

**CONFORMACIÓN DE UN GRUPO DE JUECES EXPERTOS EN
ENTRENAMIENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN PANEL DE
EVALUACIÓN SENSORIAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A
DISTANCIA – UNAD - CEAD BUCARAMANGA**

CINDY PAOLA CAMARGO MEJÍA

I.D.: 1095794698



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD-
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
BUCARAMANGA**

2017

**CONFORMACIÓN DE UN GRUPO DE JUECES EXPERTOS EN
ENTRENAMIENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN PANEL DE
EVALUACIÓN SENSORIAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A
DISTANCIA -UNAD- CEAD BUCARAMANGA**

CINDY PAOLA CAMARGO MEJÍA

I.D.: 1095794698

**Trabajo de Grado para Optar al Título de
Tecnología de Alimentos**

Director de Proyecto:

ING. LUCAS FERNANDO QUINTANA



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA -UNAD-
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
BUCARAMANGA**

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Diciembre 4 de 2017

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. ESTADO DEL ARTE	17
5. MARCO TEÓRICO	19
5.1 SELECCIÓN DE JUECES	20
5.1.1 Los Jueces	20
5.1.2 Selección de Jueces	20
5.2 ENTRENAMIENTO	22
5.3 LAS PRUEBAS SENSORIALES	23
5.4 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS	23
5.5 PRUEBAS DESCRIPTIVAS	24
5.6 PRUEBAS DE ACEPTACION	24
5.8 MUESTRAS	28
5.9 HORARIO DE LA PRUEBA	30
6. METODOLOGÍA	31
6.1 PRESENTACIÓN DE LAS PRUEBAS	33
6.2 PRUEBA DE SABORES BÁSICOS	34
6.2.1 Materiales	35
6.2.2 Procedimiento	35
6.2.3 Presentación de la Prueba	35
6.3 PRUEBA DE ORDENAMIENTO	36
6.3.1 Materiales	37
6.3.2 Procedimiento	37

6.3.3 Presentación de la Prueba	37
6.4 PRUEBA DE COLORES	38
6.5 PRUEBA DE AROMAS	39
6.6 PRUEBA DE PARES	40
6.7 PRUEBA DUO O TRÍO	42
6.8 PRUEBA TRIANGULAR	43
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ENTRENAMIENTO	45
7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SABORES BÁSICOS	53
7.2 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ORDENAMIENTO DE SABORES BÁSICOS	54
7.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COLORES	55
7.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AROMAS	56
7.5 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PARES	57
7.6 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DÚO O TRÍO	58
7.7 RESULTADO DE LA PRUEBA TRIANGULAR	59
7.8 ANÁLISIS SECUENCIAL	60
8. SOCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	63
9. CONCLUSIONES	64
10. RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	67

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Concentración para la reparación de soluciones para ser usadas en la prueba de ordenamiento	36

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Etapas de entrenamiento	21
Figura 2. Plano de laboratorio de evaluación sensorial	25
Figura 3. Cabina de catación	26
Figura 4. Cabina individual de citación	27
Figura 5. Escenario para captación y discusión en grupo	28
Figura 6. Etapas del proceso	32
Figura 7. Proceso de las pruebas	33
Figura 8. Preparación de prueba de sabores básicos	35
Figura 9. Presentación de prueba de sabores básicos	36
Figura 10. Preparación de las pruebas de ordenamiento	37
Figura 11. Plancha de prueba de colores	38
Figura 12. Presentación de prueba de aromas	40
Figura 13. Presentación de prueba de pares	41
Figura 14. Presentación de prueba de dúo o trio	43
Figura 15. Presentación de prueba triangular	44
Figura 16. Socialización de la investigación	63

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Rango de edad de los participantes	45
Gráfico 2. Problemas de visión en los participantes	46
Gráfico 3. Enfermedades respiratorias	46
Gráfico 4. Dificultad en la audición	47
Gráfico 5. Hábito de fumar	47
Gráfico 6. Cantidad de cigarrillos fumados	48
Gráfico 7. Consumo de bebidas alcohólicas	48
Gráfico 8. Consumo de café	49
Gráfico 9. Frecuencia de consumo de café	49
Gráfico 10. Consumo de comidas picantes	50
Gráfico 11. Disposición de tiempo	50
Gráfico 12. Grado de formación académica	51
Gráfico 13. Disposición para recibir capacitación	51
Gráfico 14. Existencia de algún problema de salud	52
Gráfico 15. Gusto por el producto a evaluar	52
Gráfico 16. Puntaje de la prueba de sabores básicos	53
Gráfico 17. Puntaje de la prueba de ordenación de sabores	54
Gráfico 18. Puntaje en la prueba de colores	55
Gráfico 19. Puntaje en la prueba de aromas	56
Gráfico 20. Puntaje en la prueba de pares	57
Gráfico 21. Puntaje en la prueba dúo o trío	58
Gráfico 22. Prueba triangular	59
Gráfico 23. Análisis secuencial de las puntuaciones del panel de jueces	61

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuesta de Selección de Panelistas	67
Anexo B. Tablas de números aleatorios	71
Anexo C. Ficha de prueba de sabores básicos	73
Anexo D. Prueba de ordenamiento	74
Anexo E. Prueba de colores	76
Anexo F. Formatos prueba de colores	77
Anexo G. Prueba de aromas	78
Anexo H. Formato de presentación de pruebas pares	79
Anexo I. Presentación de prueba de dúo o trio	80
Anexo J. Formato para la prueba triangular	81

DEDICATORIA

Primero a DIOS por permitirme llegar hasta este momento de mi vida profesional en que puedo realizarme como tecnóloga.

A mi familia, quienes fueron un impulso constante para el desarrollo de mi carrera, por su inmenso cariño, acompañamiento y apoyo en todas las etapas de mi vida.

Cindy Paola Camargo Mejía

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mi agradecimiento al Director de este trabajo de Grado, el Ingeniero Lucas Fernando Quintana, por el acompañamiento y guía en el desarrollo de este proyecto, quien realizó una excelente labor de acompañamiento.

A mi familia quienes sirvieron de apoyo moral, solidario y cada día están presentes, brindándome respaldo y ánimo necesario para continuar luchando por mis metas.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo conformar un grupo de jueces expertos en entrenamiento para el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial, con participación de miembros de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. En éste propósito se plantearon los siguientes objetivos específicos: Evaluar la capacidad sensorial de los candidatos a jueces expertos en entrenamiento, en forma objetiva y documentada; seleccionar el personal de acuerdo a los resultados de las pruebas de selección para conformar el panel de jueces; y evaluar la capacidad de los seleccionados de acuerdo a sus resultados, frente a estándares requeridos para su participación en el grupo.

Para la conformación del panel de evaluación sensorial de la UNAD, y entrenamiento de los panelistas se realizaron diferentes pruebas las cuales se aumentó su grado de dificultad a medida que las desarrollaban, se inició el proceso con una encuesta de selección, donde se recopiló información básica que permitió identificar perfiles a través de preguntas concretas, a partir de ella se realizaron las pruebas de sabores básicos, prueba de ordenamiento, prueba de colores, prueba de aroma, prueba de pares, prueba de dúo o trio y prueba triangular.

Se realizó un análisis de resultados; se concluye que el personal de la UNAD cuenta con las habilidades para emitir juicios de evaluación sensorial.

INTRODUCCIÓN

Pensando en el impacto y la innovación de nuevos productos alimenticios, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia cuenta con una carrera con una visión hacia el futuro, es tecnología e ingeniería de alimentos, su finalidad es formar estudiantes con innovación creatividad y objetividad en su trabajo con los productos alimenticios, se busca que en sus prácticas implementen la evaluación sensorial como requisito de certificación.

Para cumplir este objetivo se contó con la aceptación de un grupo de jueces expertos, se inició el proceso con la conformación de los jueces expertos en entrenamiento en evaluación sensorial de la UNAD de la CEAD de Bucaramanga, la selección de los participantes, con directivos y administrativos de la Universidad, como primera tarea se realizó una encuesta para identificar a los interesados en participar y su disposición para continuar con el proceso de entrenamiento, se realizaron siete pruebas básicas para entrenamiento de los panelistas, culminando las pruebas el grupo se redujo quedando con las personas que pasaron todas las pruebas, se presentó capacitación de información, se mostró el desarrollo de todo el proceso, los objetivos, análisis y resultados.

Este proyecto está soportado en el marco del proyecto PIE-01-2012 Evaluación de la calidad sensorial del grano de cacao en tres pisos térmicos de la zona de San Vicente de Chucuri para los clones CCN 51, ICS 60 e ICS 95 que pertenece al semillero de investigación agroalimentaria “SIA” y al grupo de investigación agroalimentaria “GIAUNAD”.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD es una institución académica que cuenta con carreras que contribuyen al progreso y desarrollo del país, lo cual busca que todos sus fines educativos sean de avance y mejoramiento, para que cada uno de los proyectos que sean realizados en la UNAD tenga soportes de investigación y certificación.

Éste proyecto responde a la necesidad de conformar un grupo de jueces expertos en la evaluación sensorial, en investigaciones propias de la carrera de Tecnología de Alimentos. Se trata de que cuando se vaya a realizar evaluación sensorial, se cuente con un panel de expertos compuesto por personas pertenecientes a la UNAD.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Conformar un grupo de jueces expertos en entrenamiento para el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial con miembros de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, CEAD Bucaramanga.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la capacidad sensorial de los candidatos a jueces expertos en entrenamiento, en forma objetiva y documentada.
- Seleccionar el personal de acuerdo a los resultados de las pruebas de selección para conformar el panel de jueces.
- Evaluar la capacidad de los seleccionados de acuerdo a sus resultados, frente a estándares requeridos para su participación en el grupo.

3. JUSTIFICACIÓN

Es interesante cuando se utilizan todos los sentidos y se observa el gusto por los alimentos que se consumen, detrás de esto hay un trabajo largo y dedicado, para que esa sensación de gusto la tengan los consumidores, por lo tanto antes de que un alimento salga a ser promocionado, ha tenido un proceso que garantiza que el producto sea aceptado, esto se llama evaluación sensorial y tiene como finalidad la innovación, el mejoramiento y determinan aspectos de la calidad como: la vida útil y los estímulos de aceptación o rechazo.

Cuando se habla de nuevos productos aquellos inmediatamente en proyectos alimentarios, en este caso aquellas que se desarrollan en la UNAD, con éste propósito se realizó un análisis en evaluación sensorial, este se pudo obtener gracias al entrenamiento que se realizó a un grupo de miembros de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD CEAD Bucaramanga, que cumpliendo con el proceso de entrenamiento, desarrollando pruebas y logrando buenos resultados, se conformó un grupo de jueces expertos en evaluación sensorial. (Hernández, 2005)

4. ESTADO DEL ARTE

Se revisó información acerca de las experiencias que existen en otras universidades, y se encontró los siguientes:

En el laboratorio sensorial de la universidad de Antioquia, se realizan pruebas discriminativas: Dúo trío, comparación pareada, ordenamiento, pruebas con consumidores y se valida la información sensorial a través de prácticas interlaboratorios, también estudios de vida útil de alimentos realizados por otros laboratorios. En el tema de capacitación talleres para formación de jueces. Es importante para este laboratorio el trabajo interdisciplinario y también brinda asesorías para la conformación de panel sensorial (Universidad Antioquia, 2003).

En otro laboratorio sensorial de la Universidad de Córdoba, se cuenta con un panel analítico seleccionado según norma ISO, para hacer las siguientes pruebas en alimentos: Desarrollo de perfiles sensoriales, análisis Descriptivo Cuantitativo, Pruebas de diferencia, Clasificación de productos por categorías, Estudios de vida útil y Estudios de consumidores. (Universidad de Córdoba, 2012).

Como antecedente histórico, se cita que en la evolución de Francia en el año 1312 se fueron formando los primeros catadores de vino, en 1793 se registraban las evidencias de los degustadores para definir su calidad y precio. En 1940 empieza a implementarse la tecnificación en la producción de los alimentos controlando desde el punto de vista químico y microbiológico. En 1050-1970 se considera importante la calidad sensorial y se plantea los problemas de su medida y control, en el cual se caracterizó por la definición de los atributos primarios (primera impresión y característica de un producto). (Wittig de Penna, 2001).

A partir de 1970 Corey identifica la textura, como la sensación humana originada por determinados estímulos procedentes del alimento, y da el nombre de texturogenos a las propiedades de los alimentos que originan dichos estímulos. Se llega a la conclusión de que la calidad sensorial de un alimento, no es una característica propia, sino el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre, entonces se puede definir como una sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes de los alimentos. A pesar de la eficacia que los diversos métodos de análisis instrumental han adquirido en los últimos años, existen cuestiones que no se pueden ser solucionadas utilizando exclusivamente esa vía. En la actualidad, no es suficiente para las industrias de alimentos realizar un buen trabajo y obtener, desde un punto de vista físico-químico un producto adecuado, sino que, si se quiere tener éxito en el mercado nacional y una posible expansión hacia mercados internacionales, hay que considerar la calidad del producto como un factor crítico para el acceso a nuevos mercados competitivos. (Wittig de Penna, 2001).

Los métodos de evaluación sensorial empezaron a utilizarse en los años cincuenta con el desarrollo del perfil del sabor y han continuado a lo largo del tiempo con la aplicación del perfil de textura (Szczesniak, 1963), Todos estos métodos, reúnen una serie de rasgos comunes en cuanto a la selección de los jueces, preparación de las muestras, escalas a utilizar y técnicas de generación y selección de descriptores. (Wittig de Penna, 2001).

5. MARCO TEÓRICO

Una de las áreas en la industria de alimentos, que ha sido poco estudiada e investigada, es el área de la evaluación sensorial, a sabiendas que es tan importante como el control de calidad fisicoquímico y microbiológico en el aseguramiento de la calidad de los productos alimenticios. A través del curso de evaluación sensorial el estudiante, adquiere, corrige, mejora y cambia sus conocimientos frente al área del análisis sensorial de alimentos. (Hernández, 2005)

El objetivo fundamental de este módulo es dar las herramientas y estrategias necesarias para que el estudiante identifique las principales aplicaciones de la evaluación sensorial como análisis de calidad de los alimentos. La evaluación sensorial, es importante para la industria de alimentos, para los profesionales encargados de la estandarización del proceso y los productos, para los encargados de la producción y promoción de los productos alimenticios, ya que deben conocer la metodología apropiada, que les permita evaluar los alimentos haciéndolos de esta manera competitivos en el mercado.

La evaluación sensorial, se describe como medición de la calidad en un alimento, la percepción sensorial, además la importancia de los sentidos y los umbrales; también se describe el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial y el adiestramiento de los catadores.

En el análisis sensorial en productos alimenticios, Se plantea cada una de las pruebas de evaluación sensorial, los formatos y los posibles análisis estadísticos. (Hernández, 2005).

5.1 SELECCIÓN DE JUECES

5.1.1 Los Jueces. La selección y el entrenamiento de las personas que tomaron parte en pruebas de evaluación sensorial son factores de los que dependen en gran parte el éxito y la validez de las pruebas.

Se determina en primer lugar, el número de jueces a participar, y después hay que seleccionarlos, explicarles en forma adecuada como han de realiza sus evaluaciones, y darles el entrenamiento adecuado.

5.1.2 Selección de Jueces. Esta norma internacional especifica los criterios y los procedimientos para el entrenamiento y control de los catadores y los catadores expertos. (Asociacion Espanola de Normalizacion, AENOR, 2014).

1. Habilidad: la habilidad es importante, ya que un juez incapaz de detectar una propiedad, o de diferenciar entre dos muestras, lógicamente no va a ser adecuado para participar en las pruebas sensoriales, y las respuestas que de no podrán ser tomadas en cuenta como válidas.

2. Disponibilidad: es muy frecuente que la validez y el éxito de las pruebas sensoriales dependan de que se cuente con todos los jueces en un mismo momento para poder efectuar las evaluaciones del mismo tiempo.

3. Interés: cuando los jueces no tienen interés en las pruebas que llevan a cabo, esta indiferencia puede afectar los resultados, es necesario explicar cuál es el objetivo de las pruebas sensoriales, la importancia que tienen para la industria o la investigación, según sea el caso o la ocasiones, especialmente si los jueces tienen que probar muestras con sabores desagradables o irritantes.

4. Funcionamiento: se da el caso de que una persona, al estar evaluando un alimento, exagere al asignar las calificaciones a la muestra.

5. Buena salud, incluyendo la ausencia de alergias específicas o tratamientos con medicamentos y buena condición de higiene dental y general.

6. Como recomendación hacer seguimientos con regularidad del desempeño de los panelistas para asegurar que sigan cumpliendo con los criterios los cuales fueron seleccionados desde el principio. (Asociacion Espanola de Normalizacion, AENOR, 2014).

Figura 1. Etapas de entrenamiento



Fuente: RSO sensorial, (2009)

5.2 ENTRENAMIENTO

Para entrenar a los jueces hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

1. El entrenador: la persona que lleva a cabo el entrenamiento y que por lo general es el conductor de las pruebas o investigador debe reunir ciertas características con el fin de que pueda lograr los objetivos del entrenamiento. (RSO Food, 2009).

En primer lugar, debe ser capaz de establecer un cierto clima en el grupo, o sea, un ambiente agradable de trabajo y un nivel adecuado de comunicación. Su personalidad debe ser tal que no intimide a los jueces, pero al mismo tiempo debe ser capaz de mantener un control sobre el grupo y que los jueces reconozcan su autoridad. Una personalidad demasiado fuerte puede ser contraproducente, ya que podría resultar que los jueces contesten lo que quieren que digan, y no lo que en realidad están percibiendo. (RSO Food, 2009)

2. Elaboración del programa: es necesario que el entrenador elabore un programa de entrenamiento, el cual debe contener los objetivos, los temas a cubrir, el método de exposición que será usando, así como la forma de medición de cumplimiento de los objetivos.

3. Explicación: se debe tener sesiones de explicación de diversos temas, tanto para mantener interesados a los jueces como para iniciar su entrenamiento. En primer lugar, se les debe explicar en qué consiste la evaluación sensorial, cual en su primer importancia tanto para la investigación como para el control de calidad y otras aplicaciones en la industria alimentaria, cual son los métodos sensoriales en los que ellos van a participar, qué consecuencias puede tener el que no conteste adecuadamente, y debe además darse una explicación muy detallada del uso de las escalas, los cuestionarios, etc. (RSO Food, 2009)

4. Práctica: La evaluación sensorial se aprende, mejor de lo que de cualquier otra manera, mediante la práctica. Es necesario que los jueces prueben alimentos y apliquen el uso de las escalas o instrumentos de evaluación que utilizan en las pruebas reales, hay que llevar a cabo un control y monitoreo constante del desempeño de los jueces. (RSO Food, 2009)

5. Comprobación: hay que evaluar el desempeño de los jueces y para ello pueden introducirse una o varias muestras control dentro de las muestras que se analizan. (RSO Food, 2009).

5.3 LAS PRUEBAS SENSORIALES

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea finalidad para la que se efectuó. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas. (Prezi, 2013)

En el desarrollo de este proyecto se llevaron a cabo las pruebas discriminativas. (Prezi, 2013)

5.4 PRUEBAS DISCRIMINATIVAS

Las pruebas discriminativas son aquellas en las que no quiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algún casos, la magnitud o importancia de esa diferencia (Prezi, 2013).

5.5 PRUEBAS DESCRIPTIVAS

En las pruebas descriptivas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cual es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento. (Prezi, 2013).

Cualitativo ----- identificar atributos.

Cuantitativo ----- asignación de puntuaciones /clasificación (Prezi, 2013)

5.6 PRUEBAS DE ACEPTACION

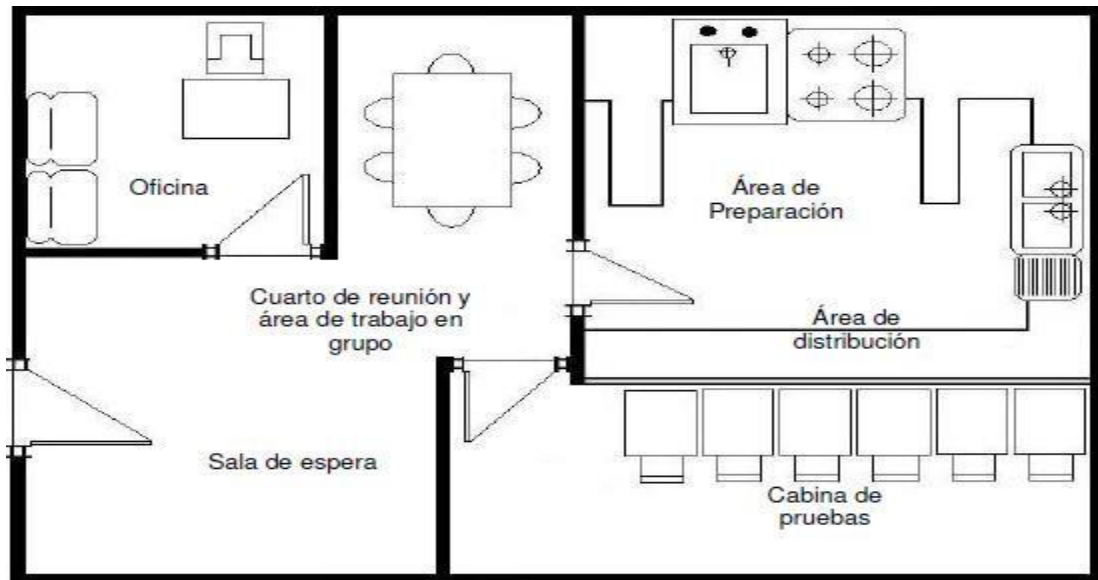
El deseo de una persona para adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspecto culturales, socioeconómico, de hábitos, etc. (Prezi, 2013).

5.7 CONDICIONES PARA LAS PRUEBAS

5.7.1 Sitio de la preparación y aplicación de la prueba. Área de preparación de la muestra.

Este sitio debe estar separado de los cubículos o sala de prueba o citación, para evitar que los panelistas observen la preparación de las muestras.

Figura 2. Plano de laboratorio de evaluación sensorial



Fuente: Hernández (2005), p. 35

La sala de preparación de las muestras debe tener: Un extractor de olores para evitar que lleguen al área de pruebas, una mesa de trabajo o mesones en concreto, una estufa, un lavaplatos, Licuadora, Batidora, procesadores de alimentos, tablas de picado, cuchillos y demás elementos necesarios para preparar y presentar las muestras a los panelistas como vajillas, cristalería de colores, bandejas, recipientes plásticos, etc.

Esta área debe tener un buen flujo de trabajo, los pisos, paredes y muebles deben ser de fácil mantenimiento.

El área para la realización de las pruebas o catación de las muestras debe cumplir con algunas especificaciones: Estar retirada de áreas de ruidos, debe ser un lugar tranquilo, tener una temperatura ambiente, entre 18-22°C, tener iluminación preferiblemente natural, la cual debe ser uniforme. Se recomienda lámparas con luz de color, para cada una de las cabinas, con el fin de eliminar diferencias de color entre las muestras, tener una buena ventilación libre de olores extraños, los colores

de las paredes deben ser claros que no interfieran con el producto y que no cansen al panelista.

Figura 3. Cabina de catación

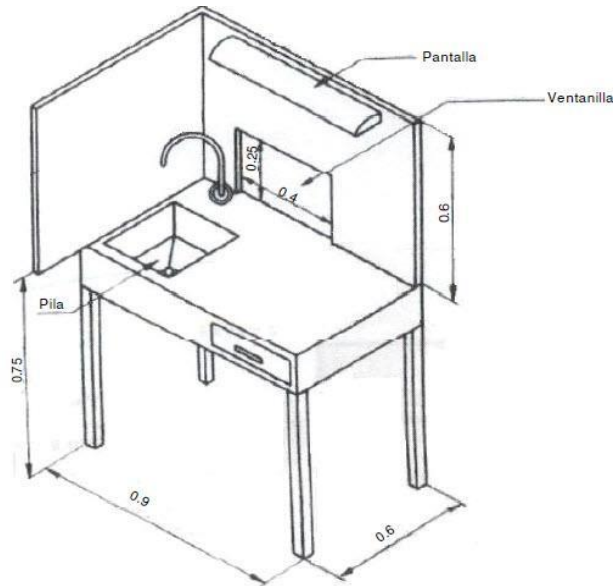


Fuente: Hernández (2005), p. 35

La sala está dividida en dos secciones:

Cabinas individuales: amplias, conformadas por una mesa, una silla, una pileta (no es obligatorio además de que puede provocar malos olores), software para análisis estadístico sensorial, una ventanilla para el suministro de las muestras y pileta o grifos.

Figura 4. Cabina individual de citación



Fuente: Hernández (2005), p. 35

En el momento de la prueba cada catador debe tener: las muestras codificadas a evaluar, el formulario de prueba, un vaso con agua, vaso para escupir (si no hay grifos ni sifón), cubiertos, servilletas y demás elementos necesarios para el panel esto con el fin de interrumpir la concentración de los panelistas.

El número mínimo de cabinas es tres, pero normalmente se ubican entre 5-10, Cuando los espacios son reducidos se emplean cabinas de prueba temporal portátiles.

Cada cabina debe tener un dispositivo que permita al panelista indicar alguna señal al organizador del panel, además debe estar marcada con un símbolo o un número, para ser identificada. (Hernández, 2005).

Sala para realizar estudios cualitativos de mercado.

Esta debe poseer: una mesa, sillas, una mesa adicional para colocar las muestras, formularios y demás elementos necesarios para llevar a cabo la prueba. (Hernández, 2005).

Esta área se utiliza para realizar discusiones entre los panelistas, y para realizar el entrenamiento. A la entrada de la sala debe haber un escritorio para el recibo de los formularios diligenciados. (Hernández, 2005).

Figura 5. Escenario para captación y discusión en grupo



Fuente: Hernández (2005), p. 35

5.8 MUESTRAS

Estas se preparan en un sitio adecuado para tal fin.

Temperatura: por lo general las muestras deben presentar a la temperatura a la cual se consumen normalmente el alimento, como las frutas, verduras pasteles, galletas, etc. Los productos cocinados generalmente se calientan a 80 C, manteniéndolos en baño de maría a $57\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los refrescos y bebidas que se consumen frías se sirven a 4-10 C, para evitar sabores desagradables lo cual puede afectar las respuestas de los panelistas. Las bebidas y sopas calientes se sirven a 60-66 °C.

Tamaño: este parámetro depende de la cantidad de muestra que se tenga y del número de muestras que deba probar el panelista. Se recomienda que si el panelista tiene que probar demasiadas muestras estas deben tener un contenido bajo de producto a analizar, para evitar la sensación de llenura y malestar al panelista lo cual puede influir en el resultado.

Las cantidades recomendadas son:

- Alimentos pequeños como dulces, chocolates, caramelos: la muestra debe ser una unidad.
- Alimentos grandes o a granel: 25 gramos.
- Alimentos líquidos como sopas o cremas: una cucharada equivalente a 15 mililitros o bebidas: muestras de 50 mililitros.

Número de muestras: se recomienda que en una misma sesión no se den más de cinco muestras al mismo tiempo a los panelistas, para evitar fatigas y llenura. En el caso de panelistas expertos se hace una excepción.

Materiales para servir las muestras: el tipo de material depende de la muestra y de las pruebas elegidas, ya que algunas requieren de elementos esenciales.

Los recipientes que se utilizan en una misma sesión de catación deben ser iguales. Si se emplea cerámica o cristalería es necesario limpiar muy bien y con un papel absorbente (no se debe utilizar paños de tela, ya que transmiten olores a los recipientes), estos recipientes se deben emplear únicamente para realizar las pruebas.

Los recipientes plásticos no deben reutilizarse, y no deben impartir algún olor o sabor adicional a la muestra que la enmascare. Los esferos que se utilicen para

marcar las muestras no deben desprender olores o se debe dejar en reposo, antes de dar la muestra al catador.

5.9 HORARIO DE LA PRUEBA

Se recomienda realizar las pruebas una hora antes del almuerzo y dos horas después de este, en la mañana alrededor de las 11 – 12 m y en la tarde entre las 3-4 p.m.

6. METODOLOGÍA

Para la conformación del panel de evaluación sensorial de la UNAD, y entrenamiento de los panelistas se realizaron diferentes pruebas las cuales aumentaba su grado de dificultad a medida que las desarrollaban, se inició el proceso con una encuesta de selección donde se recopiló información básica que permitió identificar perfiles a través de preguntas concretas.

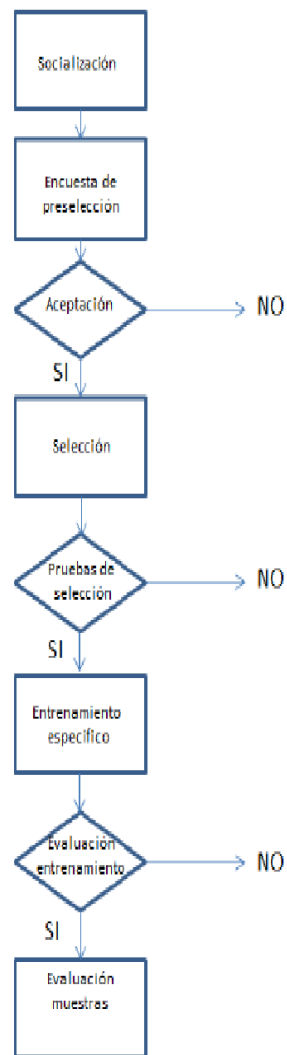
De acuerdo a la encuesta el grupo se redujo y se inició el desarrollo de las pruebas, la primera prueba consistió en la identificación de los sabores básicos dulce, amargo, salado y ácido se analizaron los resultados: con las personas que identificaron la prueba, se realizó la prueba de ordenamiento, que consistía en el ordenar sabores ácidos, salado, dulce y amargo de mayor a menor concentración, los panelistas lograron buenos resultados, posteriormente se realizó la prueba de colores que consistió en identificar a través de plantillas de colores el número que se encontraba en el centro de la gráfica; en la prueba de aromas se prepararon con indicaciones para que no se identificaran a la vista y los participantes lograran hacer bien la prueba a través del sentido del olfato, la prueba de pares consistió en que los participantes identificaran cuál de las dos muestras se encontraba adulterada en este caso con más dulce, ácido, y amargo, en la prueba de dúo o trio se colocaron tres muestras, una muestra patrón en donde el cual el participante debía identificar cuál de las dos muestras era igual a la muestra patrón; la última prueba fue la triangular en la que se presentó al participante tres muestras, de las cuales debía identificar cuáles eran las dos iguales.

Para el desarrollo de la selección y realización de las pruebas se tuvo en cuenta el orden del siguiente flujograma; se inició con la socialización a través de una presentación que se mostró en qué consistía el proyecto y los objetivos que se querían lograr, seguida de una preselección de los resultados obtenidos de la

encuesta y siete pruebas que hicieron parte del entrenamiento, finalizando con una socialización de los resultados.

Una vez realizadas las diferentes pruebas se procedió al análisis secuencial, según la norma técnica colombiana NTC 5278, y de acuerdo a los parámetros α , β y ρ_0 se seleccionaron los panelistas que lograron una calificación por encima del límite superior mostrado en la gráfica.

Figura 6. Etapas del proceso



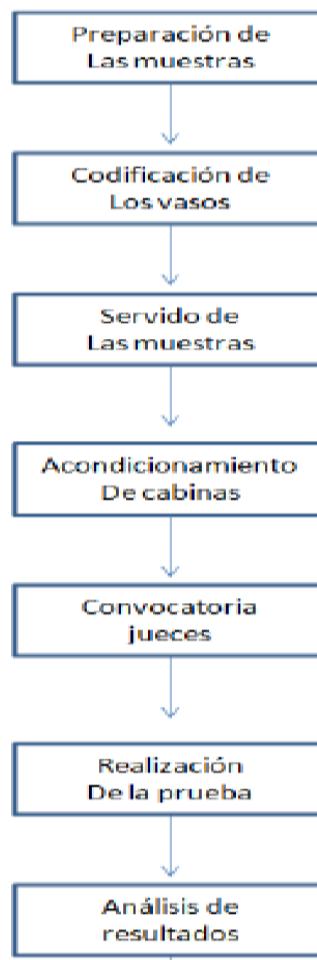
Fuente: Monerque (2010)

Para la realización de la encuesta se contó con la participación de 35 personas entre administrativos e ingenieros de la UNAD, se propusieron 15 preguntas para la preselección, en cuanto a la disposición, interés, agrado al producto a evaluar, el resto de preguntas era información complementaria como la edad, grado profesional, si fuma, toma bebidas alcohólicas etc. Quedando 20 miembros con los cuales se inició el proceso de preparación de acuerdo con los resultados de las demás muestras. (Ver Anexo 1).

6.1 PRESENTACIÓN DE LAS PRUEBAS

Para la realización de las pruebas se tuvo en cuenta el siguiente flujograma que cumpliendo con las normas se prepararon las muestras, se codificaron los vasos de acuerdo a la tabla de números aleatorios, (anexo 2) se acondicionó el lugar de realización de las pruebas, en este caso las cabinas y se presentó a cada participante la prueba con formatos de respuesta para finalizar con un análisis de resultados.

Figura 7. Proceso de las pruebas



Fuente: Monerque (2010)

6.2 PRUEBA DE SABORES BÁSICOS

Teniendo en cuenta las personas ya preseleccionadas, se inició el desarrollo de las pruebas, en este caso la prueba de sabores básicos. Se realizó con el fin de identificar los sabores básicos como son: el dulce, salado, ácido y amargo y determinar si las personas pueden diferenciar los sabores básicos, de lo contrario no puede continuar con las demás prueba.

6.2.1 Materiales. Sacarosa (azúcar) 16 gr/lit - Cloruro de sodio (sal) 5 gr/lit - Acido ácido cítrico 1 gr/lit - Cafeína 0,5 gr/lit - Vasos plásticos - Cucharillas- Vasos de precipitado – Agitador- Balanza- Agua destilada.

6.2.2 Procedimiento. Se pesan las muestras en una balanza, cada una de ellas se disuelven en 1000 ml de agua destilada, se agita bien.

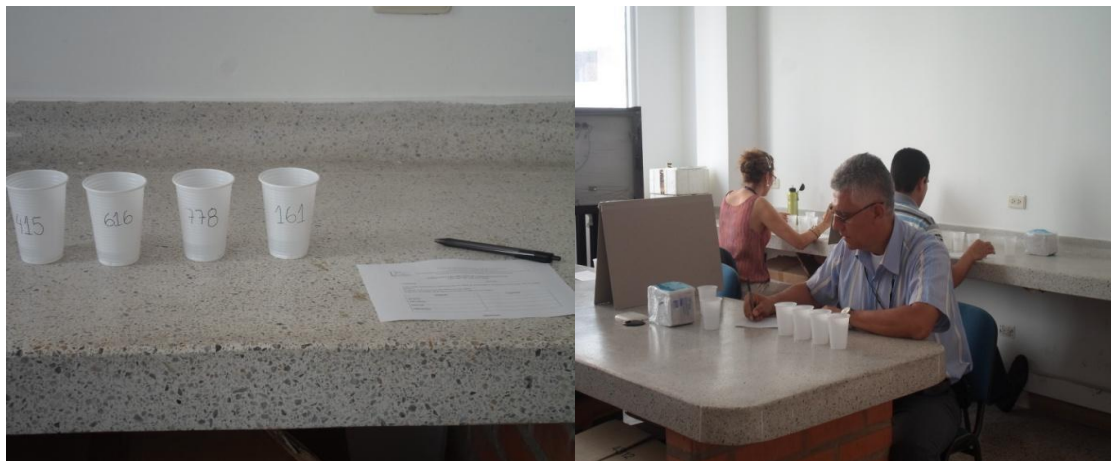
Figura 8. Preparación de prueba de sabores básicos



Fuente: Monerque (2010)

6.2.3 Presentación de la Prueba. Se acondicionó el laboratorio de física de la UNAD, como lugar alejado del ruido, tiene buena ventilación y esta distanciado de la preparación de las muestras, lo que se realizó en el laboratorio de química, se instalaron unos cubículos portátiles donde se presentaron a cada panelista 4 vasos plásticos debidamente codificados con números de 3 cifras, obtenidos de una tabla de números aleatorios, y un vaso con agua para tomar en cada pausa, si es necesario, y un vaso para escupir también si es necesario, la prueba consiste en que deben probar e identificar en la ficha (anexo 3) que se presenta cuál de las muestras es amarga, salada, dulce y ácida.

Figura 9. Presentación de prueba de sabores básicos



Fuente: Autora del proyecto

6.3 PRUEBA DE ORDENAMIENTO

La prueba de ordenamiento consiste en presentar a los panelistas 20 muestras debidamente codificadas de las cuales están divididas en 5 muestras de 4 grupos que son ácido, salado, dulce y amargo, donde los panelistas deben ordenar en forma decreciente desde la más concentrada hasta la muestra que presenta menos concentración de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 1. Concentración para la preparación de soluciones para ser usadas en la prueba de ordenamiento

SOLUCIÓN	DULCE	AMARGO	ACIDO	SALADO
	SACAROSA (gr)	CAFEINA (gr)	ACIDO CITRICO (gr)	CLORURO DE SODIO (gr)
#1	0.0	0.0	0.0	0.0
#2	2.738	0.776	0.3	0.467
#3	6.846	1.165	0.5	1.169
#4	11.980	1.747	1.0	2.045

#5	25.672	2.427	2.0	4.383
----	--------	-------	-----	-------

Fuente: Autora del proyecto

6.3.1 Materiales. Sacarosa (azúcar), cloruro de sodio (sal), ácido cítrico, cafeína, vasos plásticos, cucharillas, vasos de precipitado, agitador, balanza, agua destilada, tarros plásticos para preparación de la muestras.

6.3.2 Procedimiento. Pesar cada una de las muestras en una balanza, dependiendo la concentración, diluir las muestras en 1000 ml de agua destilada, agitar bien.

6.3.3 Presentación de la Prueba. Teniendo en cuenta los acondicionamientos de la prueba anterior se presenta a cada panelista una prueba de 20 muestras las cuales están debidamente codificadas e identificadas como acidas, saladas, dulces y amargas, las cuales debe determinar de mayor a menor concentración y llenar el formato de prueba de ordenamiento, (anexo 4) para esta prueba se tomó más tiempo para su presentación.

Figura 10. Preparación de las pruebas de ordenamiento





Fuente: Autora del proyecto

6.4 PRUEBA DE COLORES

La visión es de importancia fundamental para la evaluación de aspecto y color. El color adquiere importancia como índice de madurez y/o deterioro, por lo que constituye un parámetro de calidad. El consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, además es importante para la sensación gustativa y olfativa; también es conocido que el ojo enseña a la mano, para la sensación táctil.

- **MATERIALES**

Láminas de colores.

- **PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA**

Para la presentación de esta prueba se tomó unas fichas en las cuales se presentaban una serie de círculos en donde dentro de cada uno de ellos hay un número que se identifica a pesar de las mezcla de colores (anexo 5) llenar el formato de la prueba de colores (Anexo 6).

Figura 11. Plancha de prueba de colores



Fuente: Autora del proyecto

6.5 PRUEBA DE AROMAS

- **MATERIALES**

Café, clavos, comino, alcohol, detergente, vainilla, anís, banano, gasolina, Vasos desechables de color negro, Algodón, Agua destilada, Papel aluminio.

- **PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA**

Tomar los vasos agregar las muestras tapar con un copo de algodón humedecido con agua destilada y tapar con papel aluminio.

- **PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS**

Se utilizaron vasos de color negro, para que las muestras no se identificarán se codificaron los vasos y se llenaron con las muestras con una cantidad media, se tapó con un algodón humedecido con agua destilada y con un pedazo de papel aluminio; Se instruyó a los panelistas para que acercaran el vaso a la nariz, quitaran la tapa de aluminio y husmearán brevemente 3 veces, y registró el código en la ficha de aromas. (Anexo 7).

Figura 12. Presentación de prueba de aromas



Fuente: Autora del proyecto

6.6 PRUEBA DE PARES

Esta es una prueba en la cual se presenta las muestras en pares para la comparación y detección de diferencias sobre la base de algunos criterios de acuerdo a la norma NTC (ISO 5495) de la guía técnica colombiana GTC 165. Esta prueba consistió en presentar a los panelistas dos muestras, las cuales identificó

algunas características como: cuál de las muestras es más dulce, más acida y la más amarga.

- **MATERIALES**

Tres sabores de jugos de caja, vasos desechables, balanza, cafeína, ácido cítrico, sacarosa (azúcar), vasos de precipitado.

- **PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA**

Se pesaron las muestras de cafeína, ácido cítrico, sacarosa y se le adicionó a diferentes clases de jugo, se mezcló bien.

- **PREPARACIÓN DE LA PRUEBA**

Se tomaron tres sabores de jugos de mora, se le agrego la cantidad de sacarosa, mango ácido cítrico y durazno cafeína, se mezclaron bien, se tomaron los mismos sabores de jugos, pero en este caso no se le adicionó nada, con el fin de identifique que códigos de muestras presentan la alteración (anexo 8).

Figura 13. Presentación de prueba de pares



Fuente: Autora del proyecto

6.7 PRUEBA DUO O TRÍO

Esta es una prueba de discriminación, es recomendada para establecer una diferencia de manera más económica, que otras pruebas, de acuerdo a la norma NTC 3883 (ISO 10399) de la guía técnica colombiana GTC 165. Para esta prueba se presentó a los panelistas tres muestras simultáneas, de las cuales una de ellas está marcada como muestra de referencia con la letra “R” y dos muestras codificadas, de las cuales una de ellas es igual a la muestra patrón y la otra es diferente.

El panelista debió diferenciar las muestras codificadas y definir cuál es igual a la muestra patrón. Se le indicó al panelista que probara primero la muestra de referencia y luego si las muestras codificadas.

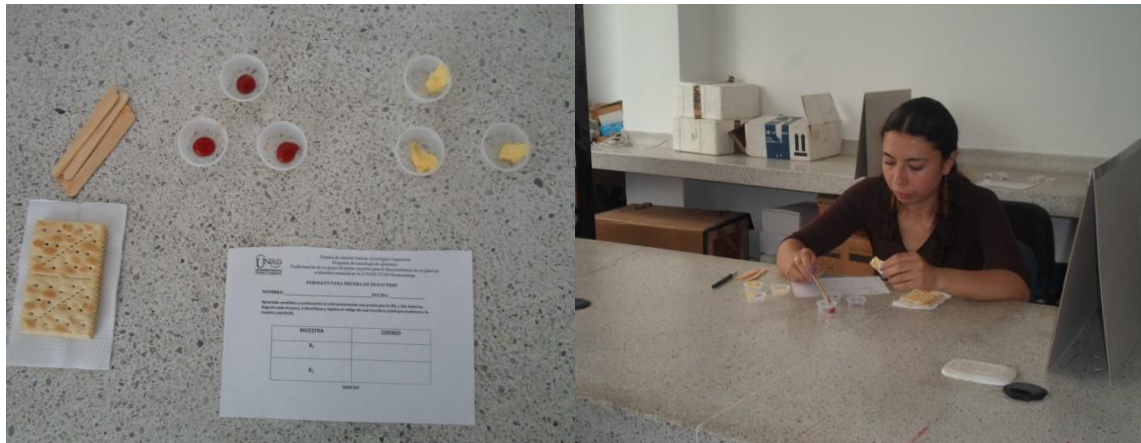
- **MATERIALES**

Copas desechables, salsa de tomate, mantequilla, palitas para degustar, galletas de soda.

- **PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA**

Se tomaron las tres copas ya codificadas una de ellas con una R que la identifica como prueba patrón y se llenaron dos con la misma prueba y una de ellas con un producto igual pero de diferente marca para así identificar cuál es la muestra que es igual a la muestra patrón. Se explicó que para mejores resultado después de cada prueba se debía comer un trozo de galleta soda y si es posible tomar agua para que las muestras se puedan identificar mejor. Se presentó un formato para el desarrollo de la prueba. (Anexo 9).

Figura 14. Presentación de prueba de dúo o trio



Fuente: Autora del proyecto

6.8 PRUEBA TRIANGULAR

Esta es una prueba de discriminación de acuerdo a la norma NTC 2681 (4120) de la guía técnica colombiana GTC 165. A cada uno de los panelistas se le presentó un grupo de tres muestras codificadas, de las cuales dos son iguales, se les pidió que identifiquen la muestra que es diferente. Esto sirvió para tener una idea de cuál de las muestras que son significativamente diferentes, cual es el grado aparente de diferencia entre las muestras evaluadas y muestra control.

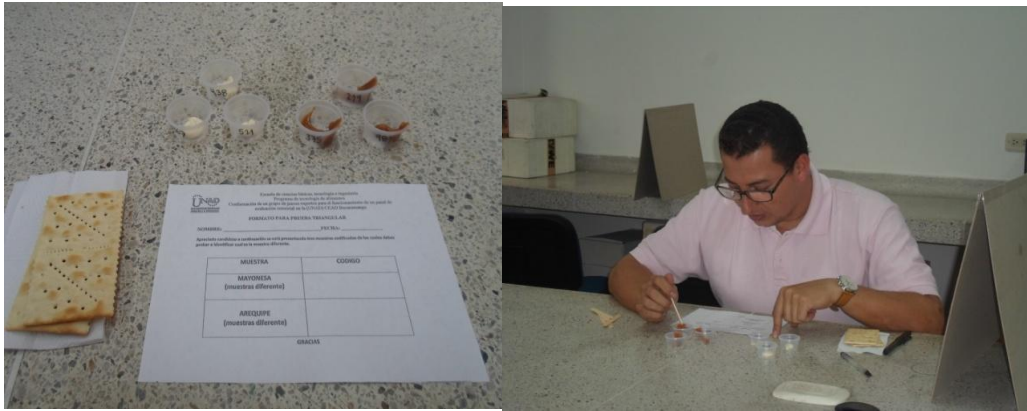
- **MATERIALES**

Copas desechables, mayonesa, arequipe, palas de gustación, galletas soda.

- **PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA**

Se tomaron las copas ya codificadas y se llenaron dos con las misma muestra y una con una muestra de diferente marca, de las cuales debe identificar cual es la muestra diferente, se explicó que para mejores resultados, después de cada prueba se debía comer un trozo de galleta soda y si es posible tomar agua para que las muestras se puedan identificar mejor. Se presentó un formato para el desarrollo de la prueba. (Anexo 10)

Figura 15. Presentación de prueba triangular



Fuente: Autora del proyecto

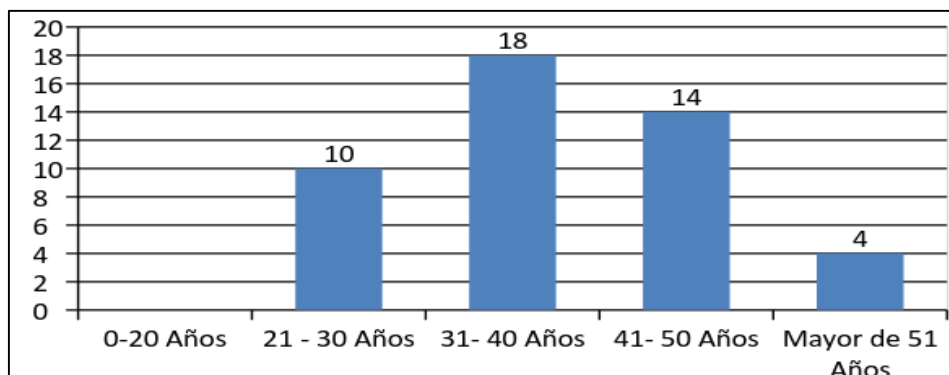
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ENTRENAMIENTO

Se realizó la encuesta para la preselección de los panelistas, de los cuales, 46 fueron los que la respondieron y 21 fueron los que de acuerdo con las características de selección en cuanto habilidad, disponibilidad, interés y desempeño pasaron a la segunda fase, que consistió en la presentación de la pruebas de entrenamiento como fueron: sabores básico, prueba de ordenamiento, prueba de pares, colores, olores, dúo o trio y prueba triangular, terminando estas pruebas se reportan los siguientes resultados:

• ENCUESTA

Cuando se diseñó la encuesta se analizó la información, con el fin de recopilar información que permitiera identificar que panelistas contaban con las características para la conformación de un panel de evaluación sensorial, diseño que constaba de 15 preguntas, las cuales tenían como ítems: edad, enfermedades, disposición, hábitos, se realizó a 46 Docentes, Tutores y administrativo de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, acuerdo a la información se preseleccionaron 21 panelistas que continuaron en el entrenamiento del panel de la UNAD.

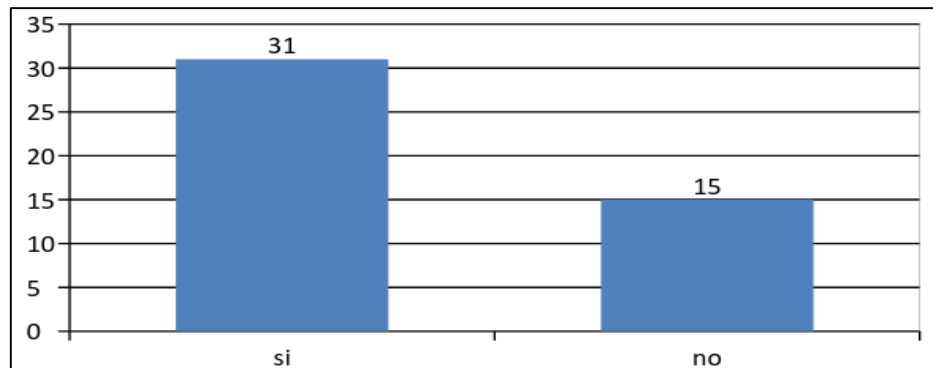
Gráfico 1. Rango de edad de los participantes



Fuente: Autora del proyecto

De acuerdo a los resultados se puede afirmar que la edad de la mayoría de participantes, miembros de la UNAD, se encuentra, en un rango entre los 31 a 40 años de edad; seguidos por los que se encuentran entre los 41 a 50 años.

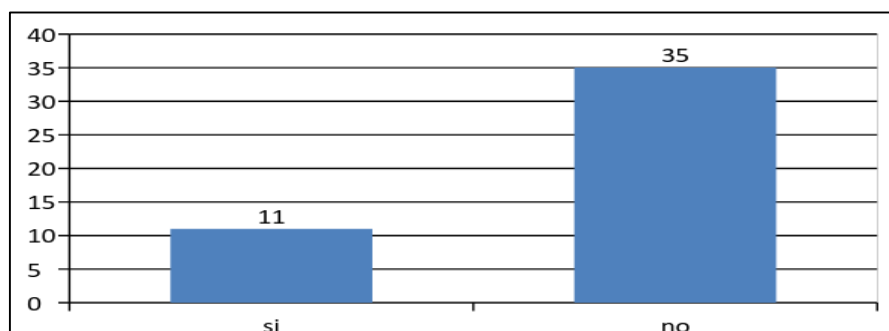
Gráfico 2. Problemas de visión en los participantes



Fuente: Autora del proyecto

31, de los 46 participantes presentan algún problema de visión, lo cual es un problema, ya que a través de éste sentido se perciben propiedades sensoriales externas como es el color, los cuales se relacionan con varios sabores, en este caso se puede presentar algunas dificultades ya que si no se hace una corrección puede afectar en la realización de las pruebas.

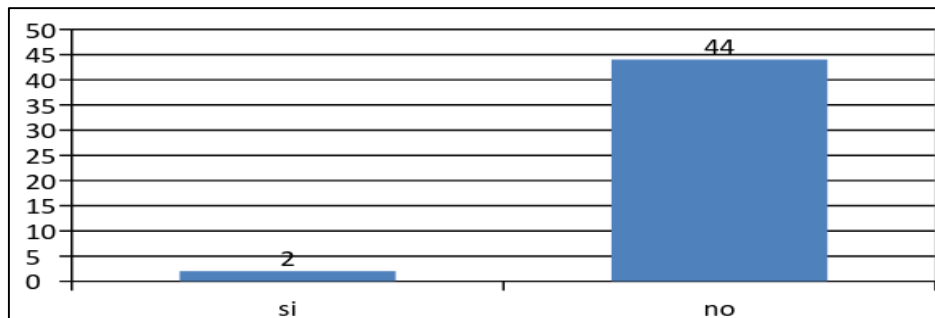
Gráfico 3. Enfermedades respiratorias



Fuente: Autora del proyecto

Los resultados de esta pregunta muestran que la mayoría de los encuestados no tienen enfermedades respiratorias y los que la tienen, presentan, frecuentemente rinitis, lo cual produce una disminución de la capacidad olfativa (hiposmia) o su total anulación (anosmia), impidiendo esto la realización de la prueba.

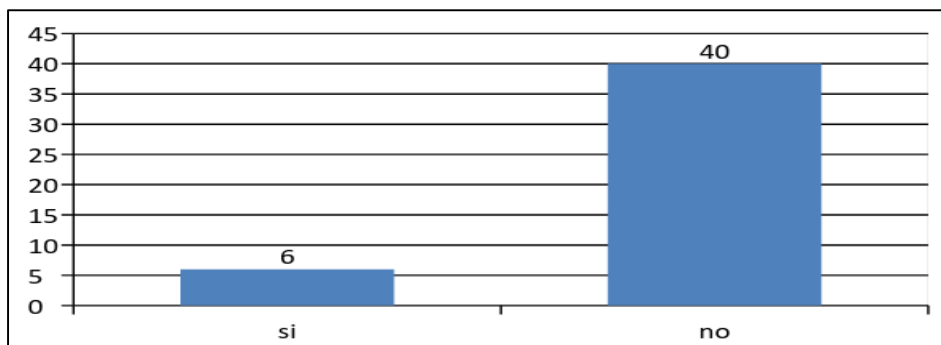
Gráfico 4. Dificultad en la audición



Fuente: Autora del proyecto

Las personas encuestadas que tienen alguna dificultad auditiva son muy pocas (2), con lo cual su capacidad perceptiva a través de los oídos, es adecuada para los propósitos del estudio; en donde se necesita, por ejemplo, seguir indicaciones en la prueba.

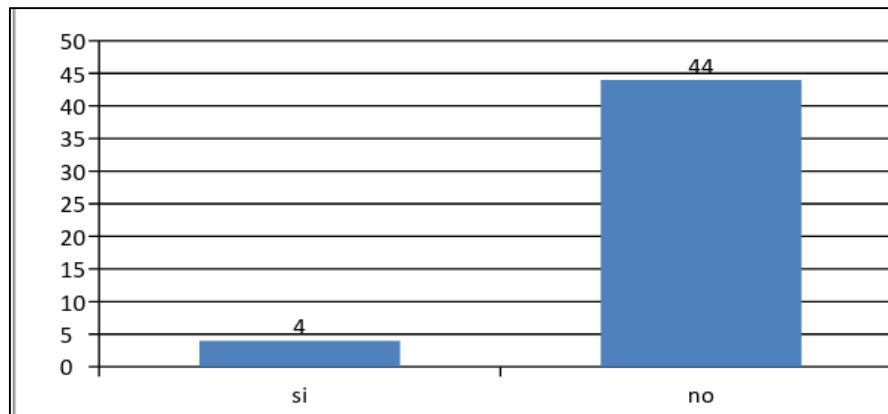
Gráfico 5. Hábito de fumar



Fuente: Autora del proyecto

Es poca la cantidad de personas que fuman esto puede causar algunas alteraciones en la presentación de las pruebas, como distorsionar, influenciar su percepción, y también la de otras que se encuentran próximos, por lo tanto es necesario controlar esto, no permitiendo fumar en horas previas a la toma de muestras.

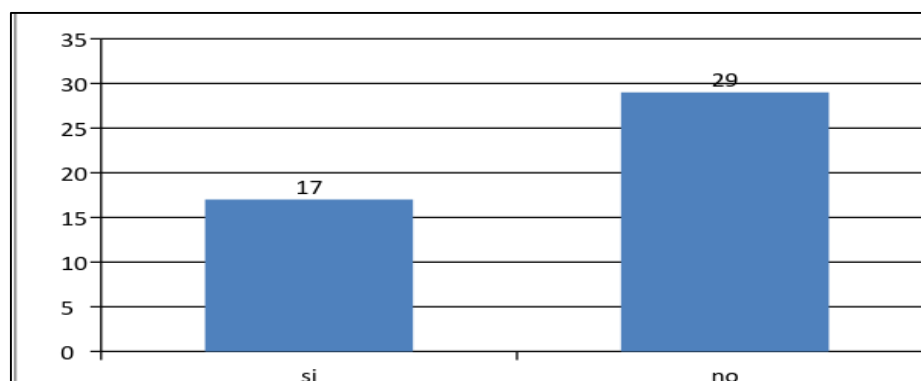
Gráfico 6. Cantidad de cigarrillos fumados



Fuente: Autora del proyecto

Dentro de las personas que fuman, lo más común es fumarse de 1 a 3 cigarrillos en el día; para efecto de las pruebas, es necesario no haber fumado por lo menos una hora antes de realizar las pruebas.

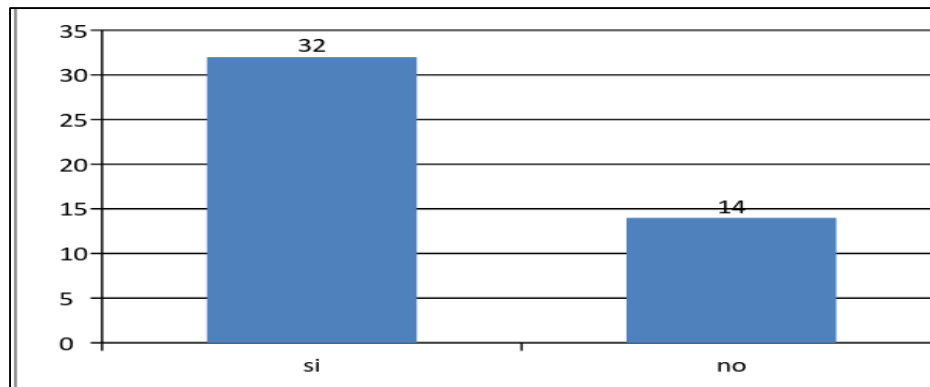
Gráfico 7. Consumo de bebidas alcohólicas



Fuente: Autora del proyecto

17 de las 46 personas encuestadas, consumen bebidas alcohólicas, la frecuencia establecida es de 15 días, permitiendo esto, un espacio de regulación para la presentación de las pruebas.

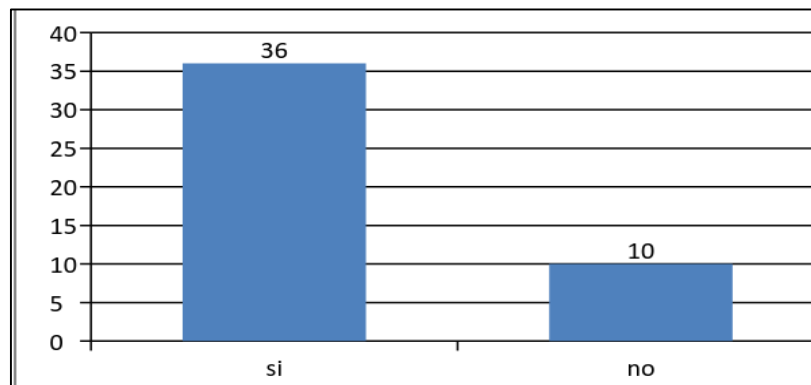
Gráfico 8. Consumo de café



Fuente: Autora del proyecto

32 de las 46 personas encuestadas, manifiestan tomar café, siendo el promedio consumir de 2 a 3 tazas diariamente.

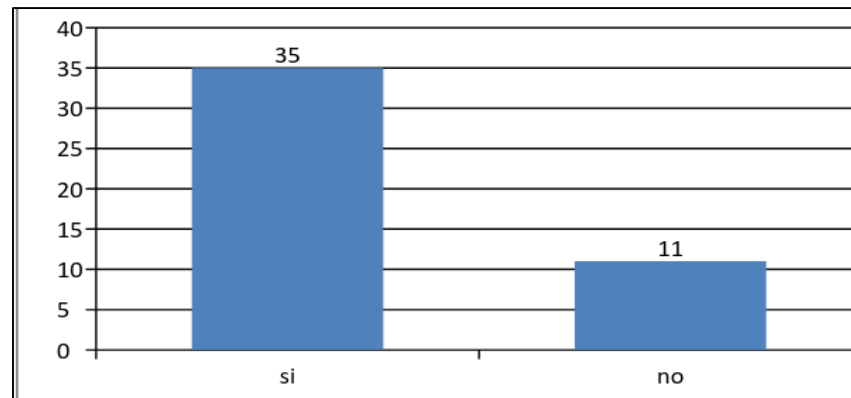
Gráfico 9. Frecuencia de consumo de café



Fuente: Autora del proyecto

Dentro de las personas que toman café; 36 lo hacen todos los días y los otros 10 lo hacen de manera interrumpida; la norma establece que si se va a tomar café, se haga al menos dos horas antes de la prueba.

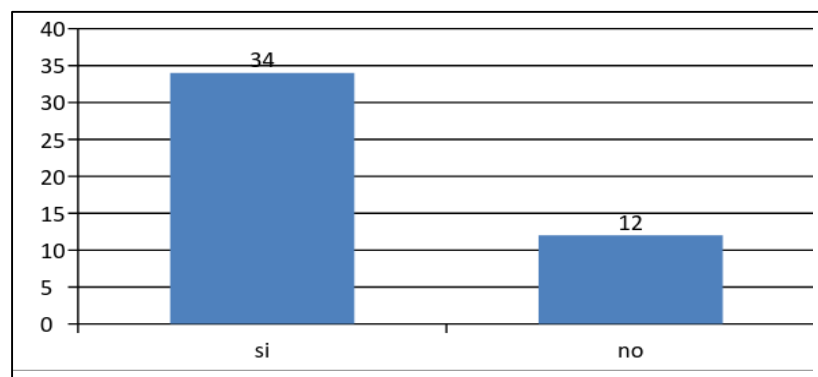
Gráfico 10. Consumo de comidas picantes



Fuente: Autora del proyecto

35 de cada 46 personas encuestadas manifiestan consumir comidas picantes, lo cual no es conveniente cuando se trata de percibir y calificar el sabor de los alimentos.

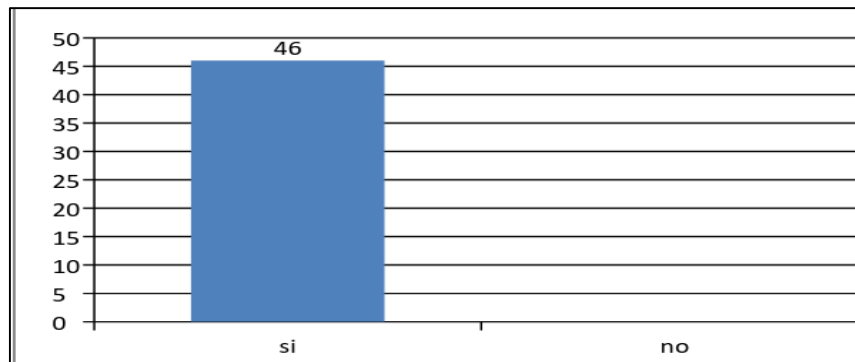
Gráfico 11. Disposición de tiempo



Fuente: Autora del proyecto

Esta pregunta sirvió de referencia para la preselección de los panelistas ya que si las personas no disponen del tiempo para la realización de la prueba, no pueden continuar con el entrenamiento, teniendo en cuenta como características fundamentales de selección de panelistas, la disponibilidad e interés.

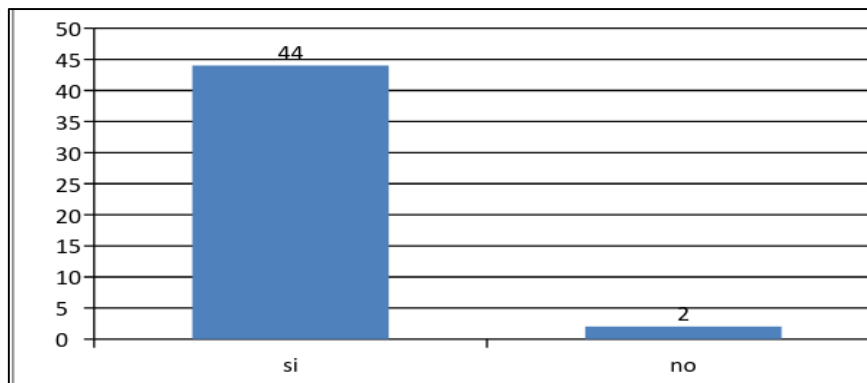
Gráfico 12. Grado de formación académica



Fuente: Autora del proyecto

El grado de formación académica en los encuestados es alto ya que se tomaron como referencia docentes tutores y administrativos de la universidad Nacional Abierta y a Distancia, los cuales poseen título profesional.

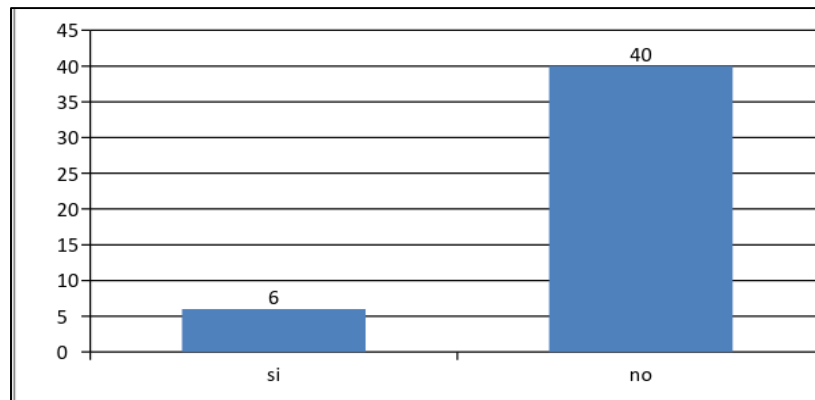
Gráfico 13. Disposición para recibir capacitación



Fuente: Autora del proyecto

Los datos obtenidos indican el interés y disponibilidad de los encuestados para la realización de las diferentes pruebas y capacitaciones, y para cumplir con el entrenamiento.

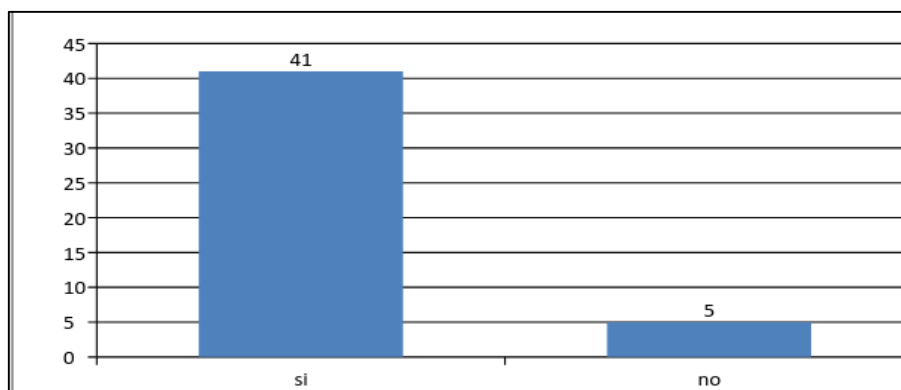
Gráfico 14. Existencia de algún problema de salud



Fuente: Autora del proyecto

Sólo 6 de cada 46 personas, manifiesta tener algún problema de salud; particularmente interesa que no tengan diabetes, porque no los hace aptos para realizar ciertas pruebas.

Gráfico 15. Gusto por el producto a evaluar



Fuente: Autora del proyecto

Esta pregunta hace referencia al interés por el producto a evaluar en este caso el licor de cacao, chocolate, con el fin de obtener resultados confiables, ya que si no es del agrado no desempeña bien la prueba.

7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SABORES BÁSICOS

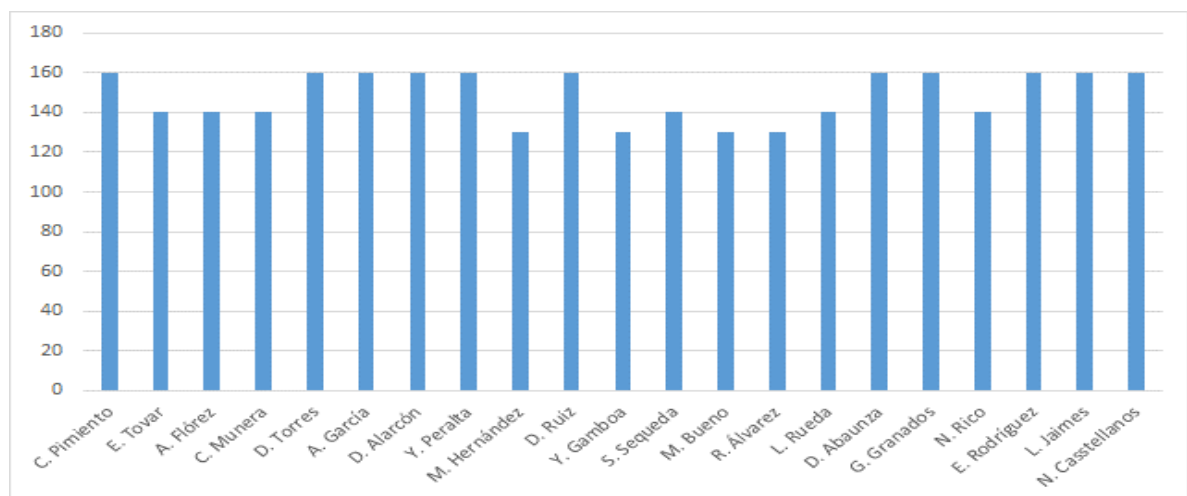
La prueba de sabores consistía en distinguir cuatro (4) sabores básicos: ácido, dulce, amargo y salado.

La prueba se calificó según los criterios:

- Puntaje de 10: personas que acertaron en la percepción de los cuatro sabores (ácido, salado, dulce, amargo).
- Puntaje de 5: personas que acertaron en la percepción de solo dos sabores básicos.

De esta manera, las personas que se encuentran ubicados sobre la línea de valor 10, aprobaron la prueba y continuaron en el estudio.

Gráfico 16. Puntaje de la prueba de sabores básicos



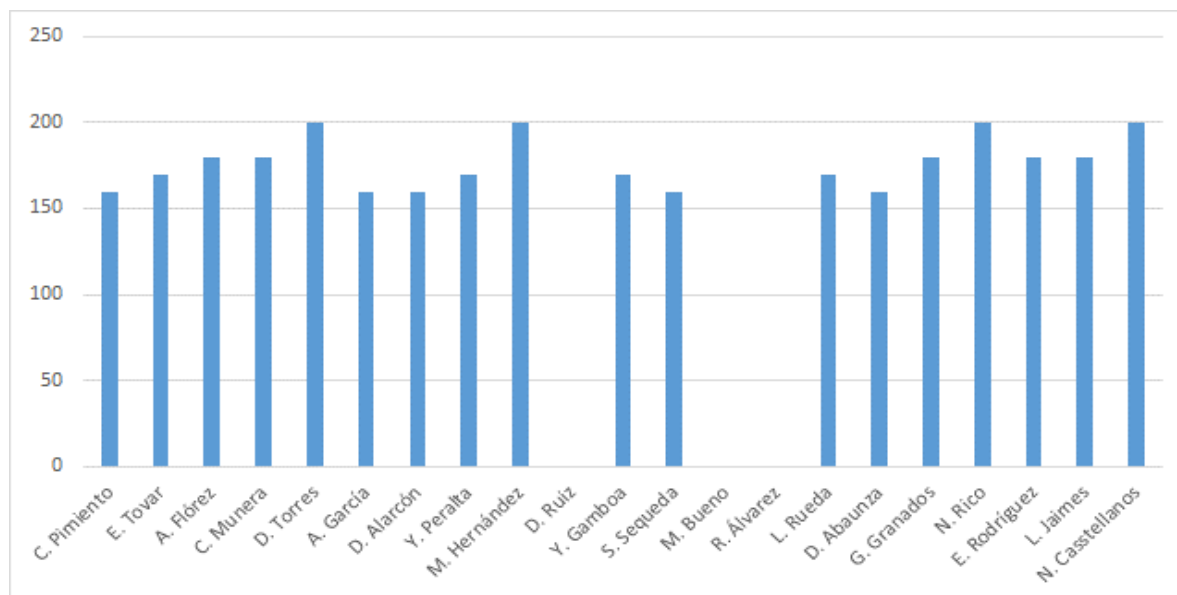
Fuente: Autora del proyecto

De los 21 funcionarios que fueron seleccionados para realizar esta prueba, 11 de ellos obtuvieron un puntaje de 160, es decir, reconocieron correctamente 16 de 20 sabores; 6 funcionarios obtuvieron un puntaje de 140, que es el puntaje mínimo aprobatorio de reconocimiento de sabores básicos, según la norma NTC 1680; el resto cuatro (4) funcionarios obtuvieron un puntaje de 130, es decir 13 aciertos y 7 desaciertos, por lo tanto, con ellos no se desarrollaron más pruebas.

7.2 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ORDENAMIENTO DE SABORES BÁSICOS

La prueba de ordenamiento consistió en presentar a los panelistas 20 muestras, codificadas, 5 muestras por cada grupo de sabor: ácido, salado, dulce y amargo. Los panelistas debían ordenar en forma decreciente, desde la más concentrada, hasta la de menor concentración. Los resultados se presentan para los panelistas, que aprobaron la prueba de sabores básicos.

Gráfico 17. Puntaje de la prueba de ordenación de sabores



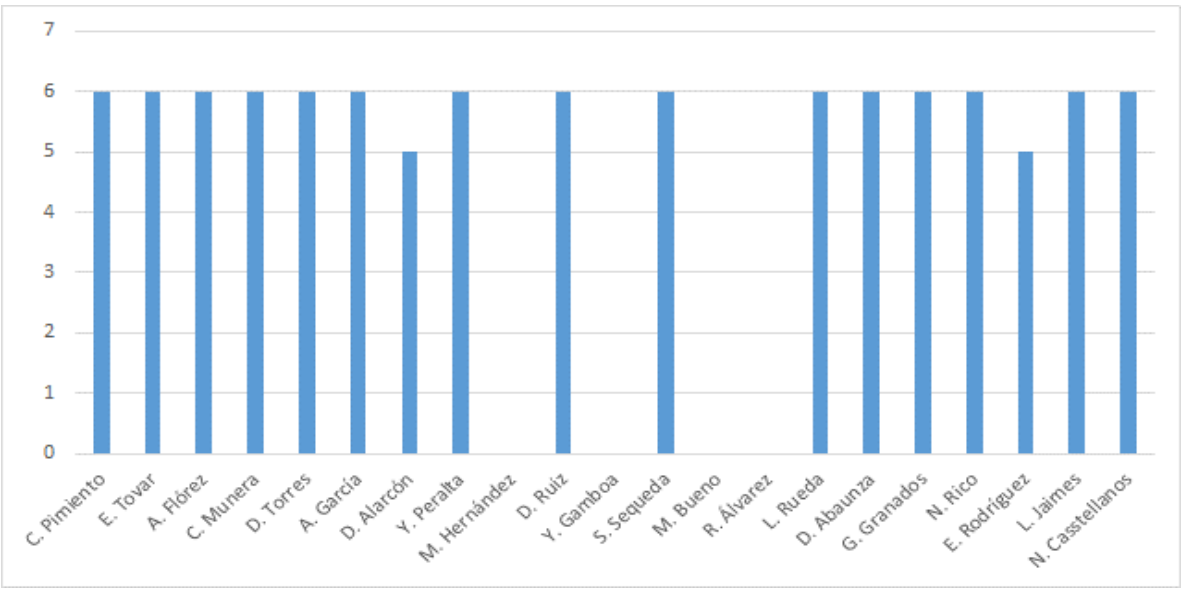
Fuente: Autora del proyecto

Según la gráfica, 4 panelistas correctamente la concentración de cada sabor; 5 panelistas lograron un puntaje de 180; tres panelistas lograron un puntaje de 170; el puntaje mínimo, pero de todas maneras aprobatorio, lo reportaron 5 panelistas. Los resultados en general son buenos, reflejando que los panelistas son idóneos y capacitados para reconocimiento y ordenación de sabores.

7.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COLORES

La prueba consistía en la presentación de una serie de círculos, dentro de cada uno de ellos, hay un número que se debía identificar a pesar de la mezcla de colores.

Gráfico 18. Puntaje en la prueba de colores



Fuente: Autora del proyecto

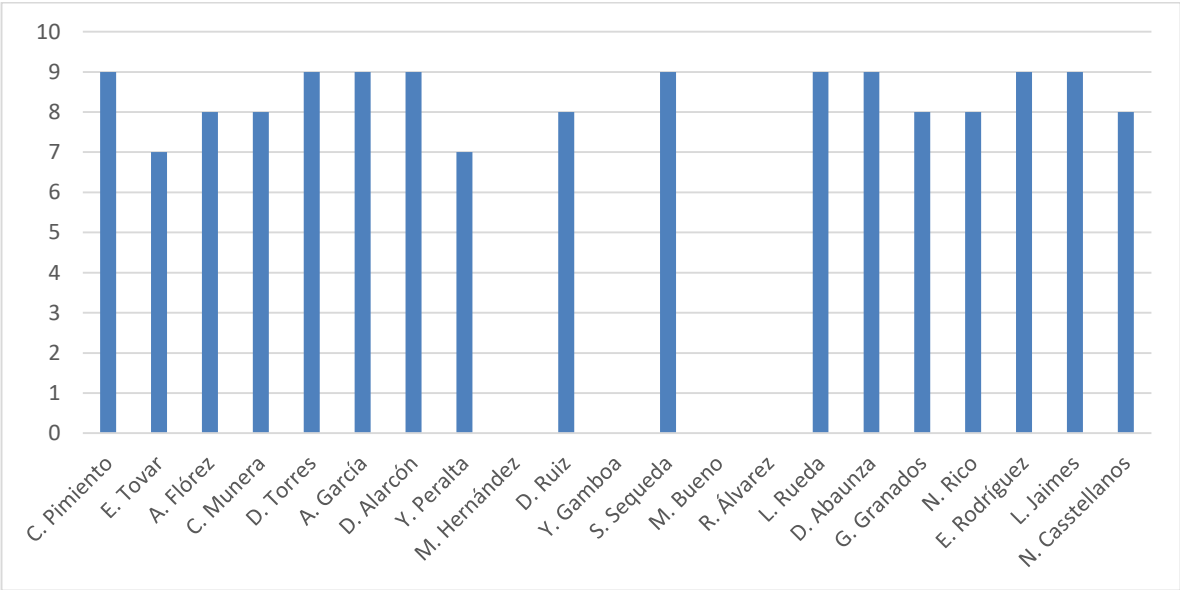
La prueba de colores buscaba establecer el estado de la percepción visual de los panelistas, con este propósito se les presentó unos círculos, dentro de los cuales se debe identificar un número; estos números eran 74, 6, 5, 29, 26 y 45. De acuerdo con los resultados de la prueba, de los 17 panelistas 14 reconocieron correctamente

los números y 3 reconocieron cinco números. Los resultados reportan entonces, una excelente o muy buena percepción visual de los panelistas.

7.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE AROMAS

La prueba consistía en reconocer los aromas de sustancias como café, clavos, cominos, alcohol, detergente, vainilla, anís, banano y gasolina, los cuales estaban en vasos negros, que no permitían su reconocimiento. Los panelistas debían acercar a su nariz, los vasos, explorar el aroma y escribir en la ficha el código correspondiente.

Gráfico 19. Puntaje en la prueba de aromas



Fuente: Autora del proyecto

De acuerdo con los resultados obtenidos, ocho de los 17 panelistas acertaron en todos los aromas, obteniendo un puntaje de 9; 6 panelistas, obtuvieron un puntaje de 8; es decir reconocieron correctamente ocho aromas; 3 panelistas, reconocieron siete aromas de una muestra de nueve. En general, los resultados de la prueba de aromas son buenos; indicando esto que los panelistas tienen en buen estado y

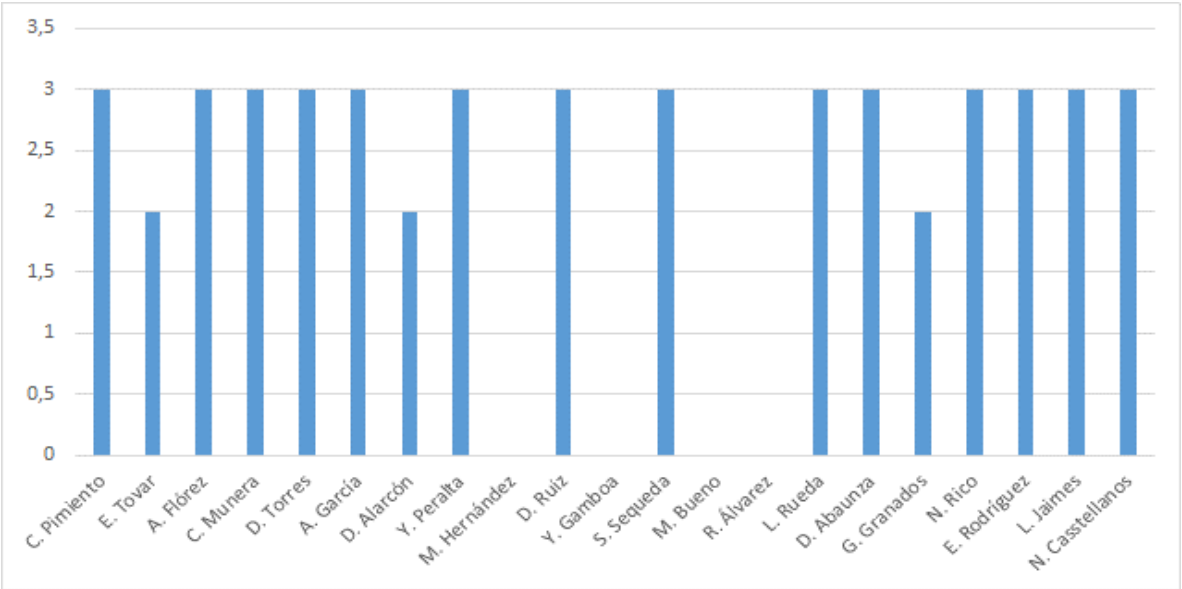
capacidad la percepción olfativa.

7.5 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE PARES

Esta prueba consiste en presentar las muestras en pares (de a dos); para que los panelistas comparen y detectan diferencias, de acuerdo a la norma NTC ISO 5495, de la guía técnica colombiana GT 165; los panelistas identifican algunas características comparando las dos muestras, respecto a cuál es más dulce; cuál más ácida o más amargas.

Por cada selección correcta en la prueba, se asignó un punto; acertar en las tres muestras, se puntuaban tres puntos, y el mínimo sería cero, si no se acierta en ninguna muestra.

Gráfico 20. Puntaje en la prueba de pares



Fuente: Autora del proyecto

En la prueba de discriminación de la intensidad de los sabores, percibidos cuando dos líquidos tienen diferente concentración, se encontró que 14 panelistas acertaron

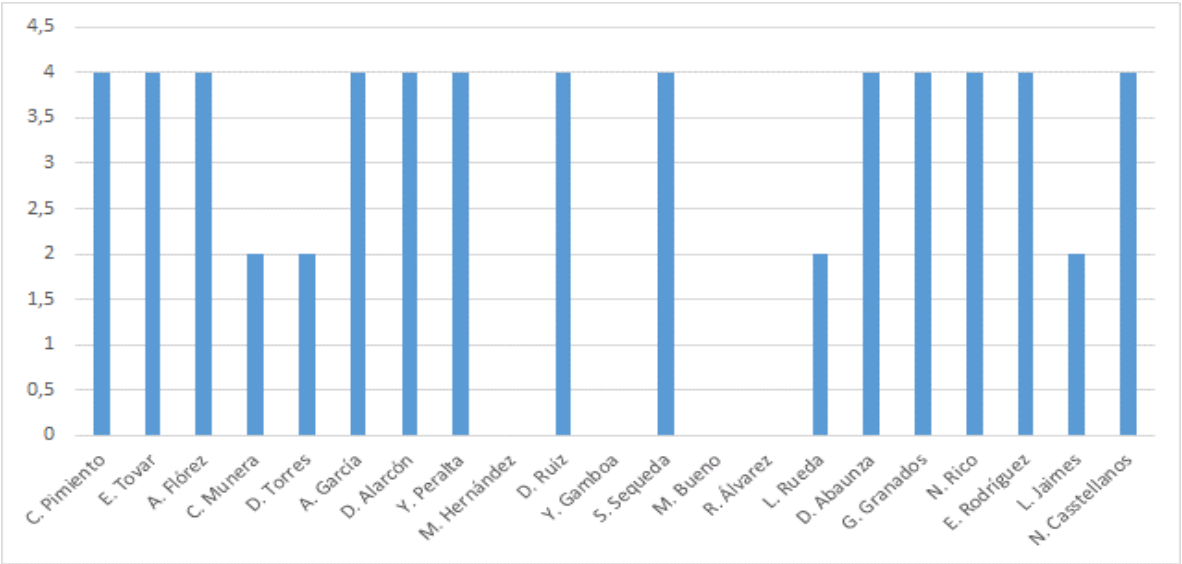
completamente en discriminar que muestra era más dulce que la otra; más ácida o más amarga; en general, la percepción gustativa de los panelistas se encuentra muy bien; y los hace idóneos para hacer el papel de jueces.

7.6 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DÚO O TRÍO

La prueba de dúo o trío consisten en presentar a los panelistas tres muestras simultáneas, de las cuales una de ellas está marcada como muestra de referencia “R”; de las otras dos muestras codificadas, una de ellas es igual a la muestra patrón y la otra diferente.

Se ofrecieron dos muestras, por separado y cada una de ellas con sus dos respectivas muestras; se asigna un puntaje de dos (2), si se acierta y cero (0), si no se acierta.

Gráfico 21. Puntaje en la prueba dúo o trío



Fuente: Autora del proyecto

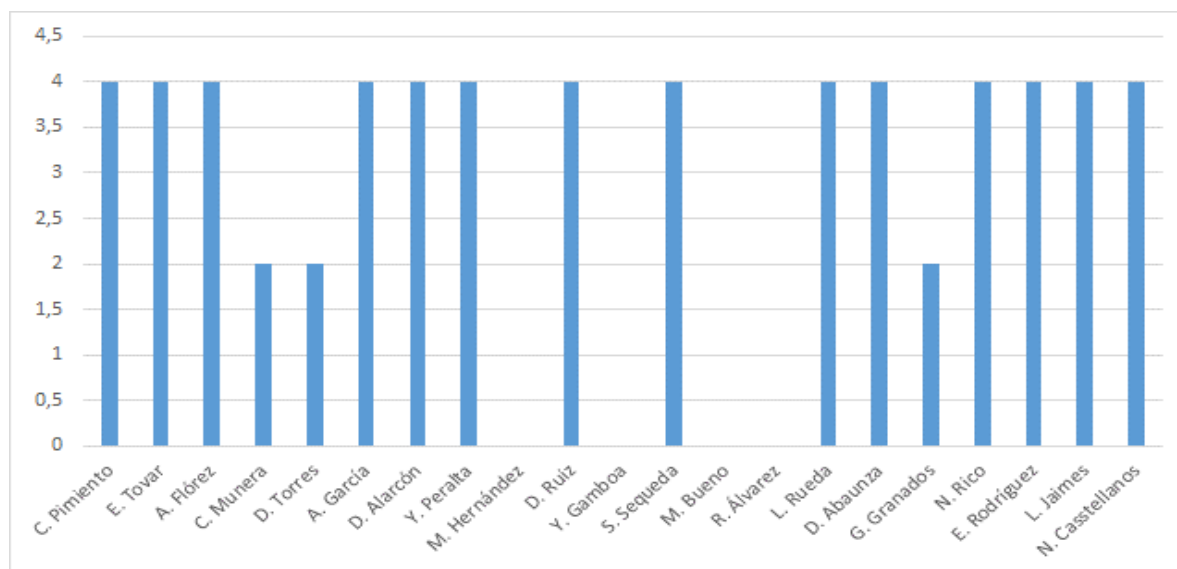
De 17 panelistas evaluados, 13 de ellos acertaron en la selección de la muestra que

era similar a la muestra de referencia (R1 y R2); lo que quiere decir que la percepción discriminativa de sabor, está conforme a lo que se espera de un juez evaluador de un alimento.

7.7 RESULTADO DE LA PRUEBA TRIANGULAR

Para el desarrollo de esta prueba se propusieron a los panelistas tres muestras diferentes de mayonesa y arequipe. Los panelistas debían identificar dentro de cada trío de muestras, cuál era la diferente se puntuaba con dos (2) cada acierto; si no acertaba se calificaba con cero (0).

Gráfico 22. Prueba triangular



Fuente: Autora del proyecto

De los 17 panelistas, 14 acertaron en seleccionar la muestra diferente de mayonesa o de arequipe; demostrando la capacidad para diferenciar un producto diferente en cada muestra; por lo general los panelistas tuvieron un buen desempeño en esta prueba y en las demás; lo que corrobora que tienen una capacidad perceptiva, adecuado para oficiar como jueces.

7.8 ANÁLISIS SECUENCIAL

El método secuencial permite que se tome una decisión con un menor número de ensayos de discriminación, es utilizado para seleccionar, formar y hacer seguimiento de los evaluadores.

El análisis secuencial, se realiza a partir de los ensayos de discriminación de las pruebas dúo, trío y triángulo. Los límites de las regiones de decisión se calculan con base en los parámetros α , β y ρ después de la realización de cada ensayo de discriminación.

En el presente estudio se escogieron los siguientes valores para los parámetros:

$\alpha = 0,05$ probabilidad de seleccionar a un juez inaceptable

$\beta = 0,10$ probabilidad de rechazar un juez aceptable

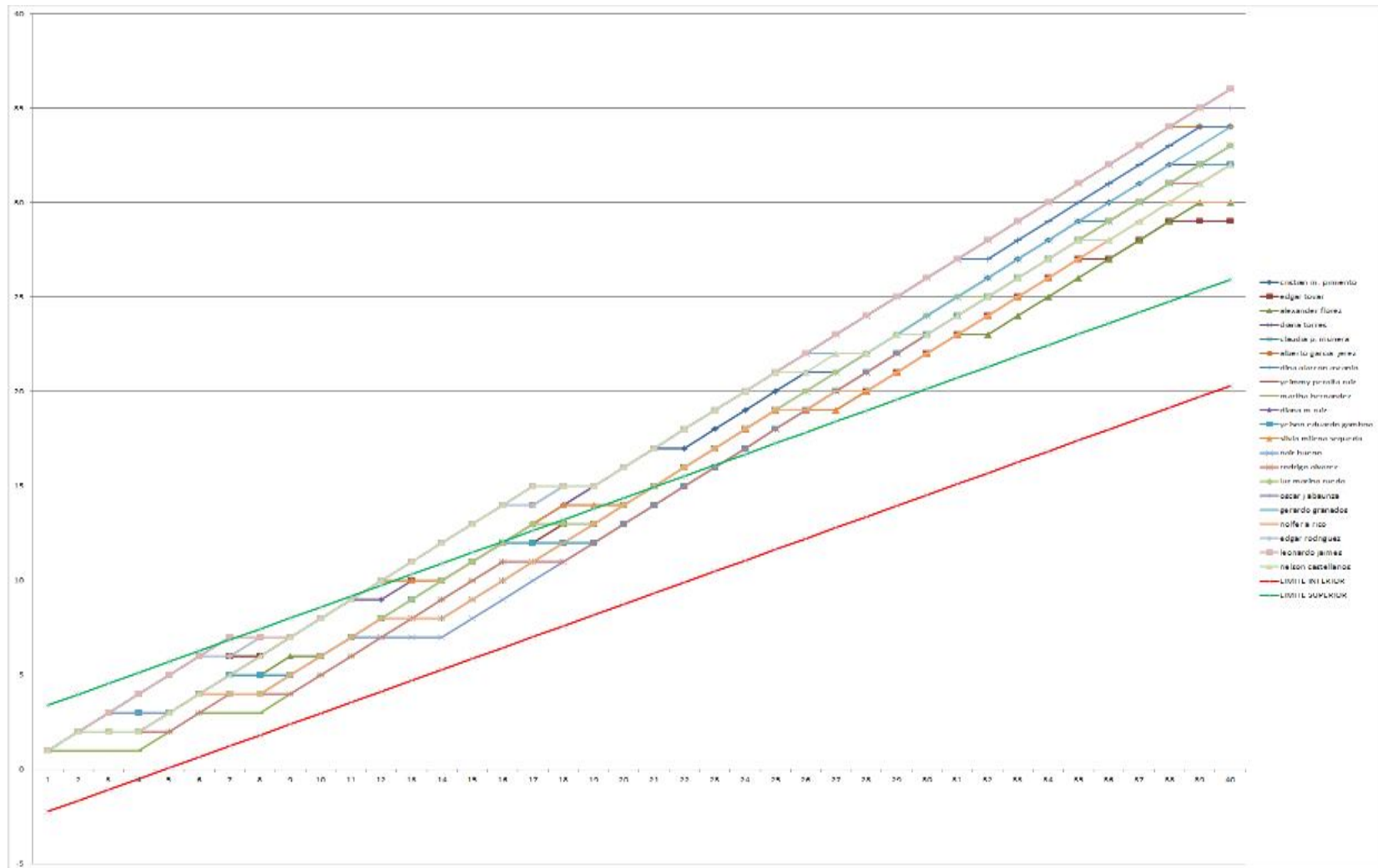
$\rho_0 = 1/3$ capacidad máxima inaceptable

$\rho_1 = 2/3$ capacidad mínima aceptable (si $\rho_0 = 0,59$)

Con base en los valores α , β y ρ se elaboró la gráfica 23; después de la realización de cada ensayo de discriminación se graficó el número total de respuestas correctas (y) versus el número de realizaciones (x).

Si el número de respuestas correctas se encuentra entre las líneas inferior y superior, entonces se continuaba el ensayo o las pruebas. Si el número total de respuestas correctas se encontraba por encima de la línea superior del gráfico, entonces no se realizaban más ensayos, y se concluía que el juez era apto para ser panelista. Si el número total de respuestas correctas se encuentra por debajo de la línea inferior, entonces no se realizan más pruebas, y se concluye que el juez no es apto para ser panelistas.

Gráfico 23. Análisis secuencial de las puntuaciones del panel de jueces



Fuente: Autora del proyecto

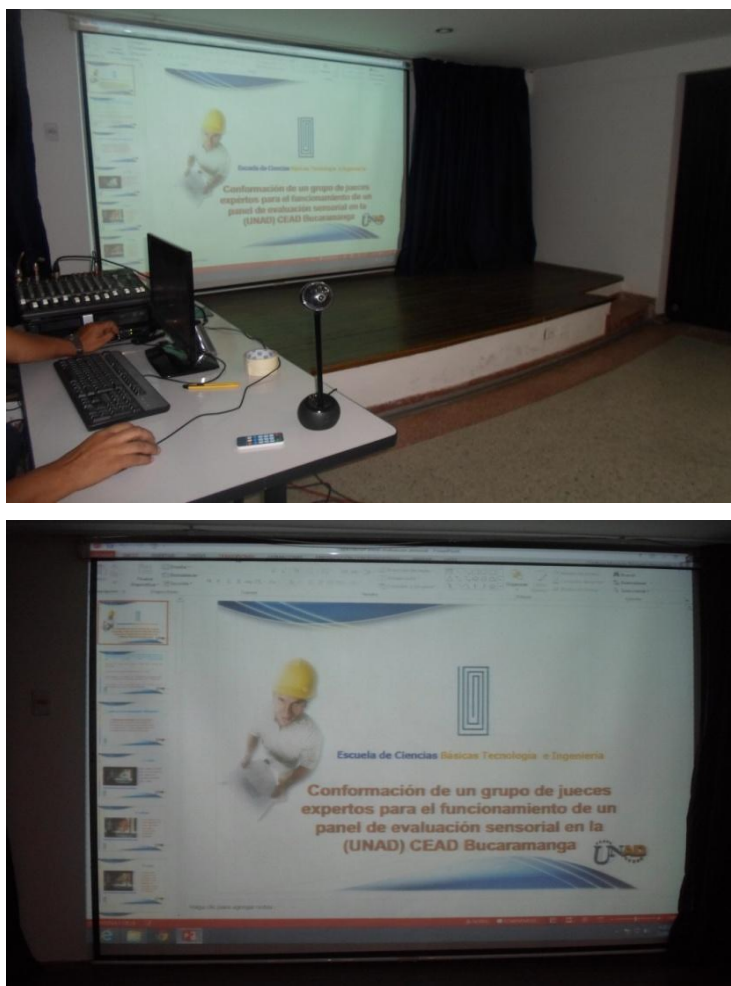
De acuerdo a la gráfica, durante los 12 primeros ensayos o pruebas, las respuestas correctas se situaron entre las líneas inferior y superior, o sea ni se aceptan, ni rechazan los panelistas. Y a partir de la prueba 12, se acepta el primer panelista y otros se aceptan en las pruebas 16 y 18. La mayoría de candidatos, tienen que realizar 23 pruebas, para ser admitidos, cuando su puntuación se sitúa por encima de la línea superior, con los parámetros α , β y ρ establecidos.

A partir de la prueba 23, todos los candidatos a juez panelista se sitúan por encima de la línea superior; es decir son aptos para ser elegido como panelista, y los ensayos realizados a partir del ensayo 23 corroboraron esta apreciación.

8. SOCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó una socialización del trabajo de investigación el día 26 de julio del año en curso con los miembros que participaron en las diferentes pruebas en donde se mostró por medio de una presentación información sobre los sentidos, objetivos del proyecto, desarrollo de las diferentes pruebas, resultados y se entregaron diplomas de certificación en entrenamiento de panel de evaluación sensorial.

Figura 16. Socialización de la investigación



Fuente: Monerque (2010).

9. CONCLUSIONES

Para evaluar la capacidad sensorial de los candidatos a jueces expertos en entrenamiento, se realizaron diferentes pruebas aumentaban el grado de dificultad a medida que se desarrollaban; la primea prueba consistió en la identificación de los sabores básicos, dulce, amargo, salado y acido con las personas que acertaron, se realizó la prueba de ordenamiento, consistente en ordenar los sabores de mayor a menor concentración; posteriormente la prueba de colores; de aromas; la prueba de papel; la prueba de dúo o trio y por último la prueba triangular, todas ellas basadas en la percepción discriminativa, en donde lo importante es establecer diferencias en las muestras.

La selección del grupo de jueces expertos en entrenamiento, conto con la aplicación de una encuesta en donde, se indago por el estado perceptivo sensorial de los candidatos; el cual debía ser idóneo o apto para el proceso de degustación de bebida; se excluyeron a quienes tenían una enfermedad o hábito de consumo de alcohol y tabaco pues estas sustancias distorsionan la percepción; las pruebas perceptivas sirvieron como un filtro para la selección objetiva, de acuerdo a los parámetros y criterios aprobatorios para desempeñar dicho oficio, lo cual fue corroborado por los resultados del análisis secuencial, en el cual la selección de un panelista se aceptó cuando sus respuestas fueron acertadas lo situaron por encima del límite superior definido según la norma NTC 5278.

Una vez se cotejaron los resultados de la encuesta y de las pruebas de la percepción sensorial, se encontró que el personal que cumplió los requisitos de la selección inicial y que luego presento las pruebas, se encuentran capacitados para ser jueces expertos en entrenamiento; por tener los requisitos perceptivos en el cargo deseado de acuerdo a criterios de aceptación establecidos por la norma.

10. RECOMENDACIONES

La autora de la investigación se permite hacer las siguientes recomendaciones a:
La Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD para establecer un protocolo de procedimiento a seguir en la evaluación perceptiva; de modo que no se obvien etapas o se dé espacio para juicios muy subjetivos.

Igualmente a la UNAD, para que realice evaluaciones periódicas y más frecuentes al personal que sirve de juez; de modo que se constate que la capacidad perceptiva no ha tenido desmedro que puedan desvirtuar los juicios.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Española de Normalización, AENOR. (2014). *UNE-ISO 8586: Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos*. España: Gestión de recursos humanos UNE-EN ISO.

Hernández Alarcón, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá D.C.: Universidad Abierta y a Distancia (UNAD).

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC. (2012). *GTC 226 Análisis sensorial, guía general para el diseño de cuartos de prueba*. Bogotá D.C.: ICONTEC. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/GTC226.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC. (2004). *NTC 5278: Análisis sensorial, Metodología, Análisis Sensorial*. Bogotá D.C.: ICONTEC.

Nomesque, Y. (2010). *Evaluación Sensorial del Cacao*. Bucaramanga: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Prezi. (20 de Noviembre de 2013). *Pruebas Sensoriales*. Obtenido de <https://prezi.com/arvldy0hod2/pruebas-sensoriales/>

RSO Food. (20 de Mayo de 2009). *Análisis Sensorial*. Obtenido de <http://rso-sensorial.blogspot.com.co/>

Universidad Antioquia. (2003). *Laboratorio de Análisis Sensorial de Alimentos*. Obtenido de UDEA: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae/article/viewFile/2003/1658>

Universidad de Córdoba. (2012). *Laboratorio Sensorial*. Obtenido de Grupo Sens: <http://www.uco.es/gruposens/>

Wittig de Penna, E. (2001). *Evaluación sensorial*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Básicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta de Selección de Panelistas



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Proyecto de grado, Conformación de un grupo de jueces expertos para el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD Bucaramanga.

Las siguientes 15 preguntas, serán parte de un análisis, del cual se seleccionan candidatos a jueces expertos, en entrenamiento para la conformación de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD Bucaramanga.

Gracias por su colaboración

Nombre: _____ **Cedula:** _____

1. Su edad se encuentra en el rango de:

- MENOR DE 20 AÑOS
- 21 A 30 AÑOS
- 31 A 40 AÑOS
- 41 A 50 AÑOS
- MAYOR DE 51 AÑOS

2. ¿Tiene algún problema en su visión?

- HIPERMETROPIA
- ASTIGMATISMO
- MIOPIA
- GLAUCOMA
- CATARATAS

- DALTONISMO
- NINGUNA
- TIENE CORRECCION SI__ NO__

3. ¿Tiene alguna enfermedad respiratoria?

- RINITIS
- ASMA
- SINUSITIS
- AMIGDALITIS
- GRIPA
- NINGUNA

4. ¿Ha tenido o tiene alguna dificultad en su audición?

- SI
- NO

5. ¿Con qué frecuencia Ud. fuma?

- TODOS LOS DIAS
- 2 VECES POR SEMANA
- CADA 8 DÍAS
- CADA 15 DÍAS
- NO FUMO

6. ¿Cuántos cigarrillos fuma Ud. diariamente?

- DE 1 A 3 CIGARRILLOS
- MAS DE 3 CIGARRILLOS
- NO FUMO

7. ¿Con qué frecuencia Ud. consume bebidas alcohólicas?

TODOS LOS DIAS

2 VECES POR SEMANA

CADA 8 DÍAS

CADA 15 DÍAS

NO TOMO

8. ¿Cuántas tazas de café consume diariamente?

- DE 2 A 3 TAZAS
- DE 4 A 5 TAZAS
- MÁS DE 5 TAZAS
- NO TOMO CAFÉ

9. ¿Con qué frecuencia toma café?

- TODOS LOS DIAS
- 2 VECES POR SEMANA
- CADA 8 DÍAS
- CADA 15 DÍAS
- NO TOMO CAFÉ

10. ¿Le gustan las comidas con picante?

- LEVEMENTE PICANTE
- PICANTE
- MUY PICANTE
- NO ME GUSTA EL PICANTE

11. En caso de resultar seleccionado, ¿dispone del tiempo requerido para las diferentes pruebas en la evaluación sensorial?

- SI
- NO

12. ¿Cuál es su grado de formación académica?

- PRIMARIA
- BACHILLER
- TÉCNICO
- TECNÓLOGO
- PROFESIONAL

13. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitaciones sobre pruebas de evaluación sensorial?

- SI
- NO

14. ¿Tiene algún problema de salud que impida la realización de estas pruebas? Si su respuesta es SI y lo considera prudente por favor descríbalos.

- SI _____
- NO

15. ¿Tiene usted un gusto por el producto a evaluar? (licor de cacao, chocolate)

- SI
- NO

NOTA: para contar con su colaboración las pruebas se realizarán de martes a viernes de 3:00 a 6:00 pm. ¿Qué días y que horarios está disponible para las pruebas? _____

Anexo B. Tablas de números aleatorios

Se recomienda para la codificación de muestras.

6224 3500 3831 5590 3749 6934

8261 9512 6386 7969 3173 3662

9421 5438 8389 1013 3212 9914

2082 5683 6553 9265 6330 6455

5770 0772 0813 7361 4227 0906

0802 9477 6458 3684 5954 9961

4027 5923 1430 9965 6966 7021

3199 5961 1703 5947 4258 6152

7686 9235 7379 6239 9440 3265

8239 4158 6588 4626 6377 6247

7463 3284 6007 3101 8721 9707

8396 7547 3679 6814 3966 9402

9724 1002 6461 8037 0739 3649

3913 0087 2751 6593 7442 9216

9211 7721 9303 8733 5651 0378

4587 9205 0470 5179 7210 9892

4354 9776 2158 3226 4146 5399

9592 1974 8643 7672 6813 1057

2671 1216 6164 7022 0370 2755

4153 6989 4936 0352 4889 2200

9442 8025 4198 9841 9339 0769

5089 9070 8700 4507 1388 5946

4029 6456 6202 5598 4242 9598

4589 0479 7089 2575 5270 8015

2867 4853 6750 7729 9926 0661

4680 5797 0680 0406 1847 8360

6610 1613 4230 9401 7015 4747

9344 7649 5579 7786 3964 6828

Anexo C. Ficha de prueba de sabores básicos Error! Marcador no definido.



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el
funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD
Bucaramanga

**FORMATO PARA PRUEBA DE SABORES BASICOS
PRUEBA DE SELECCIÓN**

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Apreciado candidato a continuación se están presentando 4 muestras. Cada una con un sabor básico.

Deguste cada muestra identificando su sabor.

Registre el código de la muestra frente a cada sabor básico.

SABOR	CÓDIGO
ACIDO	
SALADO	
DULCE	
AMARGO	

Anexo D. Prueba de ordenamiento



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería Programa de
tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el funcionamiento de un panel
de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA DE ORDENAMIENTO PRUEBA DE SELECCIÓN

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando una hilera de
muestras.

Pruebe todas las muestras y ordene las de menor a mayor concentración.

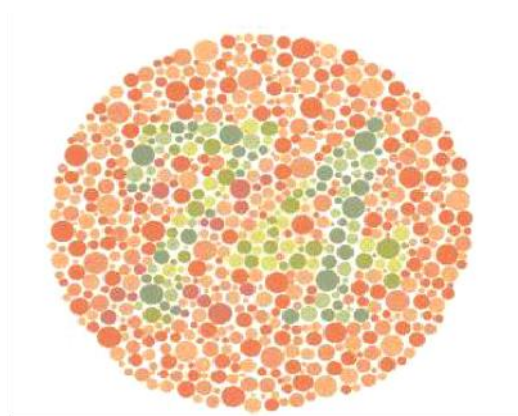
Registre los códigos de estas muestras ordenadas de mayor a menor.

Registre el código de la muestra de menor concentración en la que se detecta
el sabor.

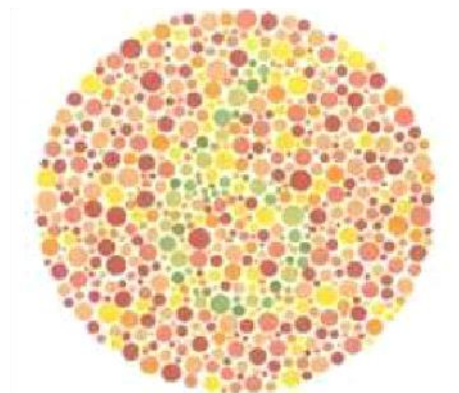
CONCENTRACION	CODIGO DE MUESTRA			
	DULC E	AMARG O	ACID O	SALADO
1. MENOR CONCENTRACIÓN				
2.				
3.				
4.				
5. MAYOR CONCENTRACIÓN				

MUESTRA DE MENOR CONCENTRACIÓN EN LA QUE SE DETECTA EL SABOR.				
--	--	--	--	--

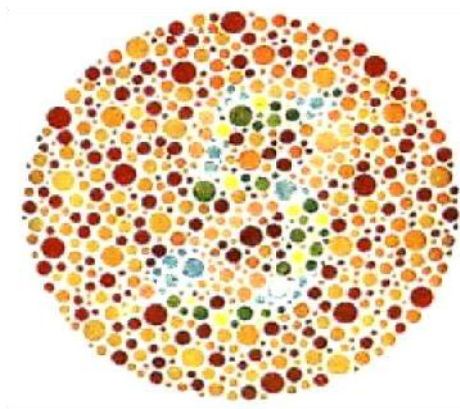
Anexo E. Prueba de colores



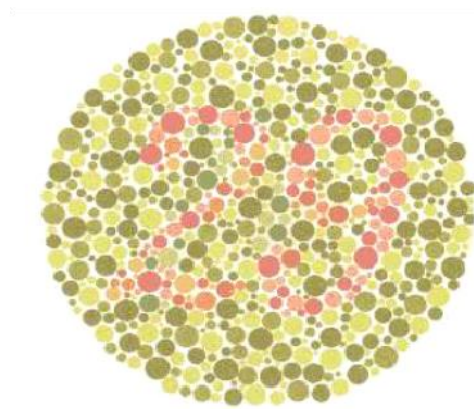
A



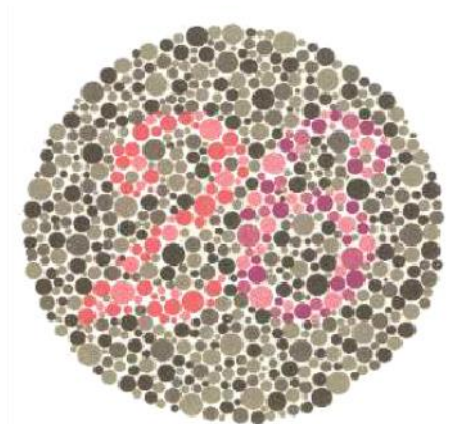
B



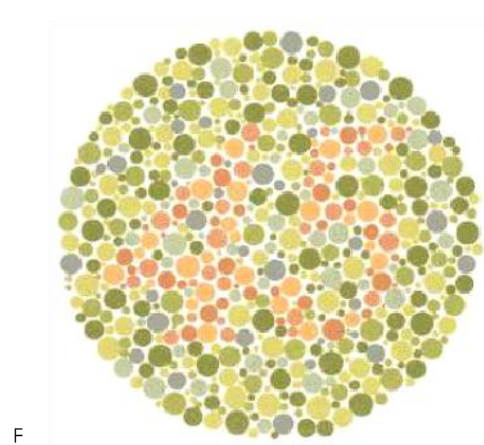
C



D



E



F

Anexo F. Formatos prueba de colores



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA DE COLORES

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando una hilera de muestras.

Observe que números encuentra en cada muestra. Registre los números que observa en cada muestra.

MUESTRA	NUMERO
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Anexo G. Prueba de aromas



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el
funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD
Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA DE AROMAS BASICOS

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando una hilera de muestras.

Perciba el aroma de cada una de las muestras. Registre los códigos de estas muestras.

AROMAS BASICOS	CODIGOS
Café	
Clavos	
Comino	
Alcohol	
Detergente	
Vainilla	
Anís	
Banano	
Gasolina	

Anexo H. Formato de presentación de pruebas pares



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA DE PARES

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando 3 grupos de a 2 muestras.

Deguste cada muestra, e identifique en la mora cual es el más dulce, en el mango cual es más ácido y en el durazno cual es más amargo, y registre el código.

MUESTRA	CODIGO
MORA (MAS DULCE)	
MANGO (MAS ACIDO)	
DURAZNO (MAS AMARGO)	

Anexo I. Presentación de prueba de dúo o trio



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el
funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD
Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA DE DUO O TRIO

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando una prueba patrón (R), y dos muestras. Deguste cada muestra, e identifique y registre el código de cual considera usted que se parezca a la muestra patrón(R).

MUESTRA	CODIGO
R ₁	
R ₂	

Anexo J. Formato para la prueba triangular



Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Programa de tecnología de alimentos

Conformación de un grupo de jueces expertos para el
funcionamiento de un panel de evaluación sensorial en la (UNAD) CEAD
Bucaramanga

FORMATO PARA PRUEBA TRIANGULAR

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Apreciado candidato a continuación se está presentando tres muestras codificadas de las cuales debes probar e identificar cual es la muestra diferente.

MUESTRA	CODIGO
MAYONESA (muestras diferente)	
AREQUIPE (muestras diferente)	

Esta guía presenta sugerencias para el diseño de cuartos de prueba, destinados al análisis sensorial de productos. Se describen las recomendaciones para construir un cuarto de prueba, donde se incluye un área de prueba, un área de preparación

y una oficina, se especifica aquello que es esencial o aquello que es solamente conveniente. Esta guía no es específica para ningún producto ni tipo de prueba.

El espacio para la prueba puede ser similar para productos alimenticios y no alimenticios que se evalúan utilizando métodos sensoriales. Sin embargo, puede ser necesario que los cuartos de prueba estén adaptados para cada uso especializado. Con frecuencia es necesario modificar el diseño para productos específicos y para tipos específicos de pruebas. Esto es particularmente cierto, si los cuartos de prueba se van a utilizar para la evaluación de productos no alimenticios. Aunque muchos de los principios generales son similares, esta guía no está dirigida a las instalaciones para el examen especializado de productos o aplicaciones de inspección de control de calidad en la planta. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, 2012)